発想が技術を楽しくします。
Motortronics®

Catalogue No.T12-1228N48

ROTARY ENCODERS

ロータリーエンコーダ

FA-CODER®

スマートアブソ
SmartAbs®
多回転検出
超小形アブソリュートエンコーダ
(*SA35* シリーズ)
実物大

目標、超コンパクト。

よりコンパクトに、より高性能、しかもローコストを実現。
ひとつ先のニーズにお応えするインテリジェントセンサです。

インクリメンタル
エンコーダ
(*OIH35* シリーズ)

Tamagawa TAMAGAWA SEIKI CO.,LTD.

ROTARY ENCODERS
ロータリーエンコーダ

FA-CODER®

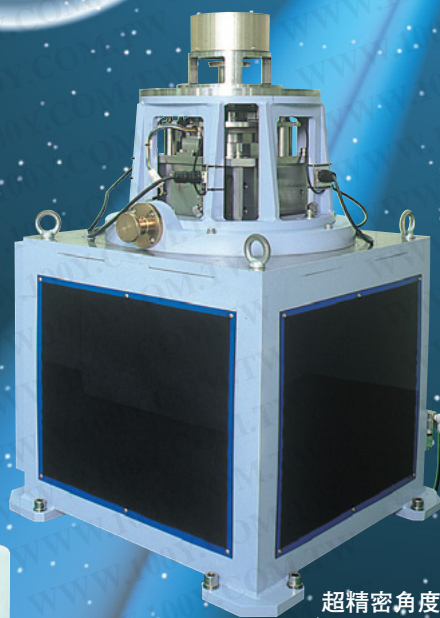
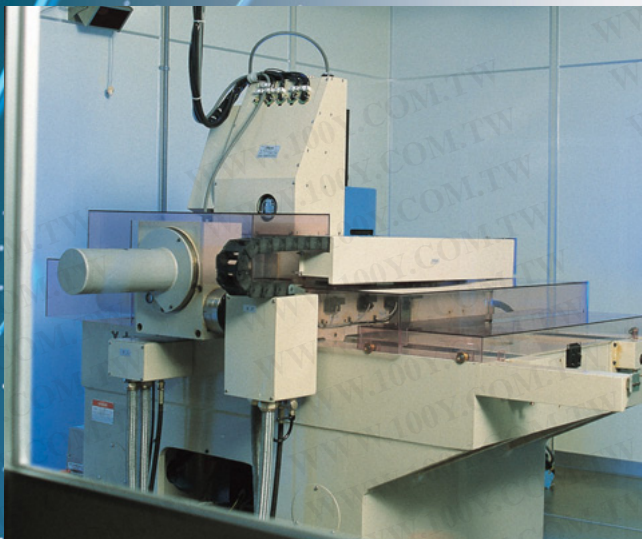
ナノターン技術でお応えします。

※ナノターン：10億分の1回転（＝0.00012角度秒）

エンコーダは今やFA分野から計測、OA機器、そして、医療機器、航空、宇宙分野へと用途は拡大されています。多摩川精機ではエンコーダの総称をFA-CODER®（エフエーコーダ）として、小形から高分解能形まで各種シリーズを取揃え、あらゆるニーズにお応えします。
また、超高精度角度計測装置ならびに、独自のディスク製造技術とサーキュラ・デバイディングマシン（超精密角度割出装置）を生かした高精度のディスクを使用して、高精度、高分解能のエンコーダを可能としました。
この高度なディスク製造技術に支えられた高性能エンコーダを、豊富なシリーズの中から用途に合わせてお選びください。

0.001秒への挑戦

角度制御の極限にいどむ
今、長さはナノメータ時代、
角度は秒の時代です。

Digital techniques in business industry have been greatly advanced. Among these, necessity for converting analog like rotating value, shaft angle position, etc. to digital has been increased as measurement for physical value and automation for control system are advanced. Encoders, at present, have been widely used for factory automations, measurements, office automation devices, medical equipment, aviations and universal fields.
Various kinds of encoders (FA-CODER® as trade mark) from small to high resolution are available to meet all of the requirements. High performance encoders supported by these high disk producing techniques are available.

超精密角度計測装置
（割出し精度0.001秒）

（Super-precision angle index device）
（超精密角度割出装置）

INDEX

1970年（S45年）　1975年（S50年）　1980年（S55年）　1985年（S60年）

技術開発
Technological Development

1971年（S46年）
無接触方式A-D変換器
Noncontact Type A-D Converter
TS295 Series

1977年（S52年）
標準インクリメンタル(LED)
Standard Incremental(LED)
TS1500. TS1560 Series
100～3,600C/T

1983年（S58年）
メカ式マルチターン
Mechanical Multi-Turn
TS1604 Series
5bit～12bit

1987年（S62年）
強化形インクリメンタル
Reinforced Incremental
TS5080 Series
鉄鋼用 25～1,500C/T
(for steel)

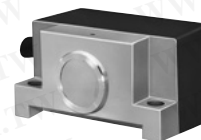
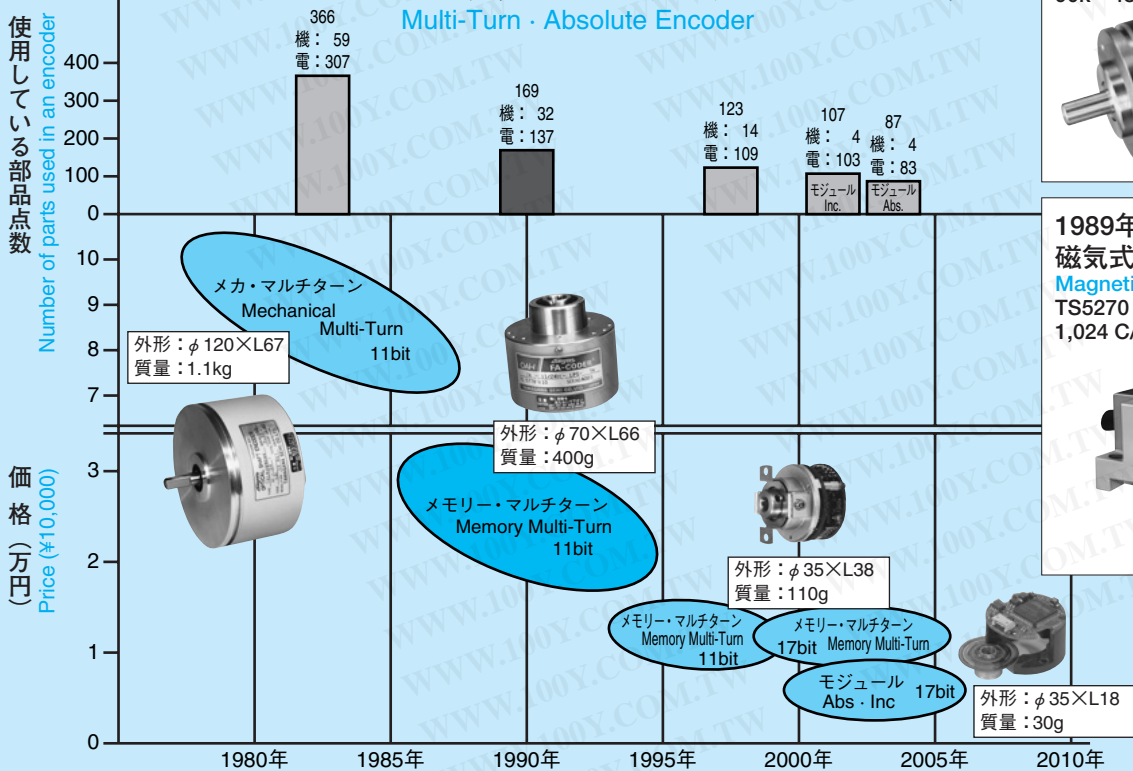
1972年（S47年）
ブラシ式エンコーダ
Brush Type Encoder
TS449 Series

1973年（S48年）
高分解能アブソリュート
High Resolution Absolute
TS1302-1193B
19bit

1979年（S54年）
小形強化形アブソリュート(LED)
Small Reinforced Absolute(LED)
TS1660 Series
8bit～12bit

1988年（S63年）
モータ制御用インクリメンタル
Incremental for Motor Control
TS5146 5,000C/T

1989年（H1年）
高分解能インクリメンタル
High Resolution Incremental
TS5410 Series
90k～480k C/T

1989年（H1年）
磁気式エンコーダ
Magnetic Encoder
TS5270 Series
1,024 C/T

マルチターン・アブソリュートエンコーダ
Multi-Turn · Absolute Encoder

ダウンサイジングとレスパーツ化

使用している部品点数 Number of parts used in an encoder

年	合計	機	電
1983	366	59	307
1990	169	32	137
1998	123	14	109
2002 (モジュール Inc.)	107	4	103
2004 (モジュール Abs.)	87	4	83

価格（万円） Price (¥10,000)

メカ・マルチターン Mechanical Multi-Turn 11bit
外形：φ120×L67
質量：1.1kg

メモリー・マルチターン Memory Multi-Turn 11bit
外形：φ70×L66
質量：400g

メモリー・マルチターン Memory Multi-Turn 11bit
外形：φ35×L38
質量：110g

メモリー・マルチターン 17bit Memory Multi-Turn

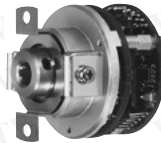
モジュール Abs · Inc 17bit
外形：φ35×L18
質量：30g

1980年　1985年　1990年　1995年　2000年　2005年　2010年

コーダ開発のあゆみ

1990年（H2年）　1995年（H7年）　2000年（H12年）　2005年（H17年）

1990年（H2年）
シリアルアブソシリーズ
バッテリバックアップマルチターン
Serial Abs Series
Battery Backup Multi-Turn
TS5778 11bit

1996年（H8年）
スマートアブソシリーズ
バッテリバックアップマルチターン
Smart Abs Series
Battery Backup Multi-Turn
SA35 11bit

1998年（H10年）
スマートアブソシリーズ
バッテリバックアップマルチターン
Smart Abs Series
Battery Backup Multi-Turn
SA35 17bit/Turn
16bit/Multi-Turns

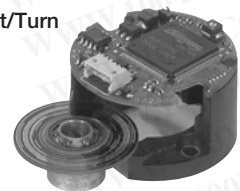
1991年（H3年）
中空軸インクリメンタル
Hollow Shaft Incremental
OIH48 Series
100〜6,000C/T

1996年（H8年）
スマートアブソシリーズ
バッテリバックアップ
Smart Abs Series
Battery Backup
SA56 11bit

1998年（H10年）
スマートアブソシリーズ
バッテリバックアップマルチターン
Smart Abs Series
Battery Backup Multi-Turn
SA48 17bit/Turn
16bit/Multi-Turns

1992年（H4年）
宇宙用エンコーダ
Space Encoder
ETS-VI(技術試験衛星VI型)用
精地球センサ用エンコーダ
High Accuracy Earth
Sensor Encoder
for ETS-VI (Engineering
Testing Satellite VI Type)

1996年（H8年）
スマートアブソシリーズ
バッテリバックアップ
Smart Abs Series
Battery Backup
SA85 20bit

2001年（H13年）
スマートインクシリーズ
双方向シリアルデータ通信方式（NRZ）
Smart Inc Series
Two-way Serial Communication Type
(NRZ)
SI35 17bit/Turn

1992年（H4年）
磁気式エンコーダ車両用
Magnetic Encoder for Vehicles
TS5840 Series

1996年（H8年）
スマートシーバ
シリアル信号受信IC
Smartceiver
Serial Signal Receiver
AU5688

2001年（H13年）
スマートアブソシリーズ
バッテリバックアップマルチターン
Smart Abs Series
Battery Backup Multi-Turn
SA35 17bit/Turn
16bit/Multi-Turns

INCREMENTAL
インクリメンタル

SPECIFICATION LIST
仕様一覧

Applications 用途	Instrumentation 計測用			Industrial 産業用	Milling 鉄鋼用
Features 特長	Ultra small size 超小形	Small size and low cost 小形、低価格	Wide range of resolution, a lot of options 広範囲な分解能, 豊富なオプション		Ultra rugged Model 超強化形
Series シリーズ	OIS28	OIS38	OIS66	OIS68	OIS128
Model No. 形式	TS5150	TS5300	TS5100	TS5000	TS5080
External Appearance 外観					
Page ページ	9, 10	11, 12	13, 14	15, 16	17, 18
Resolution (Counts/Turn) 分解能	100〜2,000C/T	100〜2,500C/T	100〜5,000C/T		25〜5,000C/T
Output Phase 出力相	A, B Phase A, B 相	A, B, Z Phase A, B, Z 相			A, B Phase A, B 相
Max Response Frequency 最大応答周波数	80kHz	125, 200kHz	125kHz		25kHz
Supply Voltage 電源電圧	DC+5V	DC+5〜+12V	DC+5, +12V		DC+24V
Consumption Current (NOTE1) (注1) 消費電流	100mA Max		200mA Max		300mA Max
Output Form 出力形態	Open Collector	Open Collector Line Driver	Voltage, Open Collector, Line Driver		Voltage Complementaly
Shaft Loading 軸許容荷重 (NOTE2) (注2) — Radial ラジアル	21.6N (2.2kgf)			98N (10kgf)	392N (40kgf)
Shaft Loading 軸許容荷重 (NOTE2) (注2) — Axial スラスト	12.7N (1.3kgf)	10.8N (1.1kgf)	12.7N (1.3kgf)	49N (5kgf)	
Starting Torque 起動トルク	2.9×10^{-3} N·m (30gf·cm Max)	4.4×10^{-3} N·m (45gf·cm Max)	2.9×10^{-3} N·m (30gf·cm Max)	9.8×10^{-2} N·m (1kgf·cm Max)	0.2 N·m (2kgf·cm Max)
Protection 保護構造	IP = 50			IP = 52	IP = 57
Operating Temp.Range 動作温度範囲	0〜+60°C	−10〜+85°C	−10〜+70°C		0〜+50°C
Vibration (NOTE3) 振動 (注3)	49m/s² (5G)			98m/s² (10G)	
Shock (NOTE4) 衝撃 (注4)	490m/s² (50G)			980m/s² (100G)	
Mass 質量	0.2kg Max	0.15kg Max	0.5kg Max	1kg Max	7kg Max

NOTE 1) Consumption Current: This is a specification for no loading at output circuit.
NOTE 2) The specification for shaft allowable load shall be a mechanical value.
Actual specification allows us to recommend within 20 percents of the specification.
NOTE 3) Vibration: This is a value under the condition of meeting the total of 6 (six) hours consisting of 2 hours for each of X, Y and Z axis.
NOTE 4) Shock: This is a value under the condition of meeting the total of 18 (eighteen) times consisting of 3 times for each of X, Y and Z axis.

Super Precision Machine Tools 超精密工作機械用		Motor Controls モータ制御用			Machine Tools 工作機械用
High resolution, high reliability and low cost 高分解能、高信頼性、低価格		Hollow Shaft Small Size 中空軸　小容量用	Hollow Shaft Small Size 中空軸　小容量用	Hollow Shaft Medium Size 中空軸・中容量用	Magnetic Encoder 磁　気　式
OIS85	**OIS90**	**OIH35**	**OIH48**	**OIH60**	**MIB0.4**
TS5170	TS5410	TS5200N300	TS5200N500	TS5200N400	TS5270
19, 20	21, 22	23, 24	25, 26	27, 28	29, 30
9,600〜50,000C/T	90k〜480k C/T	500〜3,000C/T	1,000〜6,000C/T	1,000〜8,192C/T	1,024C/T (No.of teeth = 256) (歯数256 の場合)
A, B, Z, U, V, W Phase A, B, Z, U, V, W 相	A, B, Z Phase A, B, Z 相	A, B, Z, U, V, W Phase A, B, Z, U, V, W 相			A, B, Z Phase A, B, Z 相
1.5MHz	500kHz	200kHz			200kHz
DC+5V					
250mA Max	200mA Max				300mA Max
Line Driver					
19.6N (2kgf)	98N (10kgf)	Mounting Tolerance 入力軸許容位置ズレ Radial ラジアル方向　0.05mm TIR Max Axial スラスト方向　0.2mm Max Shaft Runout 取付面と軸の倒れ　0.1° Max			Air gap in Spur Wheel センサと歯車とのギャップ0.15±0.01mm Allowable Tolerance センサと歯車の許容ラジアル方向位置ズレ Radial ±0.3 mm センサと歯車の許容スラスト方向位置ズレ Axial ±0.5 mm
9.8N (1kgf)	49N (5kgf)				
2.0x10^{-2} N・m (200gf・cm Max)	9.8x10^{-2} N・m (1kgf・cm Max)	5.9x10^{-3} N・m (60gf・cm Max)	9.8x10^{-3} N・m (100gf・cm Max)	2.0x10^{-2} N・m (200gf・cm Max)	——
IP = 52		IP = 40 Electronic Circuits Disclosed (電子回路露出)	IP = 40		IP = 50
−10〜+80℃	−10〜+75℃	−20〜+85℃			−10〜+80℃
49m/s^2 (5G)	98m/s^2 (10G)	49m/s^2 (5G)			Full Amplitude 全振幅　1.5mm 0.5Hr (5〜500Hz)
1,960m/s^2 (200G)	980m/s^2 (100G)	490m/s^2 (50G)	980m/s^2 (100G)		294m/s^2 (30G)
1kg Max	3kg Max	0.2kg	0.3kg	0.5kg Max	0.5kg Max

注１）消費電流：出力回路無負荷時の仕様値です。
注２）軸許容荷量の仕様値は機械的値です。実使用においては仕様値の20%以内を推奨します。
注３）振動：X，Y，Z各軸2Hr、計6Hr を満足することを条件とした値です。
注４）衝撃：X，Y，Z各軸３回、計18回を満足することを条件とした値です。

ABSOLUTE
アブソリュート

SPECIFICATION LIST
仕様一覧

	Single-Turn Encoder シングルターンエンコーダ			
Applications 用途	Machine Tools 工作機械用			Press Machines プレス機械用
Features 特長	Small & Rugged Model 小形強化形	Rugged Model 強化形	Rugged Model and Special divisions 強化形・特殊分割	Ultra rugged model with strobe signal 超強化形、ストローブ信号付、防沫
Series シリーズ	**OAS50**	**OAS68**	**OAS66**	**OAS66**
Model No. 形式	TS5610	TS5620	TS1857	TS5607
External Appearance 外観				
Page ページ	31, 32	33, 34	35, 36	37, 38
Resolution 分解能	8 bit	10～12bit 0～359C/T	8～90分割	0～359C/T
Output Phase 出力相	Gray グレイ	Pure Binary 純2進 / Gray グレイ	Pure Binary 純2進	BCD
Max Response Frequency 最大応答周波数	10kHz		20kHz	2.5kHz
Supply Voltage 電源電圧	DC+5V	DC+5, +12V	DC+24V	DC+12V
Consumption Current (NOTE1)(注1) 消費電流	120mA Max	250mA Max	150mA Max	300mA Max
Output Form 出力形態	Open Collector		Emitter follower	Open Collector
Shaft Loading 軸許容荷重 (NOTE2)(注2) Radial ラジアル	98N (10kgf)			
Shaft Loading 軸許容荷重 (NOTE2)(注2) Axial スラスト	49N (5kgf)			
Starting Torque 起動トルク	9.8×10^{-3} N・m (100gf・cm Max)	9.8×10^{-2} N・m (1kgf・cm Max)	2.0×10^{-2} N・m (200gf・cm Max)	9.8×10^{-2} N・m (1kgf・cm Max)
Protection 保護構造	IP = 50	IP = 52	IP = 53	IP = 54
Operating Temp.Range 動作温度範囲	−10～+70℃		−10～+60℃	−10～+70℃
Vibration (NOTE3) 振動 (注3)	49m/s^2 (5G)	98m/s^2 (10G)	176m/s^2 (18G)	49m/s^2 (5G) 連続 continuous
Shock (NOTE4) 衝撃 (注4)	490m/s^2 (50G)	980m/s^2 (100G)		490m/s^2 (50G)
Mass 質量	0.5kg Max	1.5kg Max	0.6kg Max	

NOTE 1) Consumption Current: This is a specification for no loading at output circuit
NOTE 2) The specification for shaft allowable load shall be a mechanical value.
Actual specification allows us to recommend within 20 percents of the specification.
NOTE 3) Vibration: This is a value under the condition of meeting the total of 6 (six) hours consisting of 2 hours for each of X, Y and Z axis.
NOTE 4) Shock: This is a value under the condition of meeting the total of 18 (eighteen) times consisting of 3 times for each of X, Y and Z axis.

Multi-Turn Encoder マルチターンエンコーダ							
Motor control, For Robots モータ制御用、ロボット用						Motor control, Machine tools モータ制御用、工作機械	
Small wattage motor, Serial Data transfer 小容量モータ用、シリアル伝送				Middle wattage motor Serial Data transfer 中容量モータ用、シリアル伝送		Large wattage motor Serial Data transfer 大容量モータ用、シリアル伝送	
SA35			***SI35***	***SA48***	***SA56***	***SA100***	***SA135***
TS5643N110	TS5667N120	TS5669N220	TS5668N20	TS5667N420	TS5647 TS5648	TS5667N253	TS5667N650
39, 40	43, 44	45, 46	47, 48	49, 50	51, 52	53, 54	55, 56
11bit/turn and 13bit/Multi-Turns 1 回転11bit, 多回転13bit インクリメンタル2,048C/T	17bit/turn and 16bit/Multi-Turns 1 回転17bit, 多回転16bit		17bit/turn 1 回転17bit	17bit/turn and 16bit/Multi-Turns 1 回転17bit, 多回転16bit	20bit/turn and 16bit/Multi-Turns 1回転20bit or 16bit, 多回転16bit	17bit/turn and 16bit/Multi-Turns 1回転17bit, 多回転16bit	
Pure Binary 純 2 進							
Absolute Signal 170kHz Incremental Signal 170kHz	Absolute Signal 13MHz			Absolute Signal 13MHz	52MHz（TS5648） 3.2MHz（TS5647）	Absolute Signal 3,000min^{-1}	Absolute Signal 1,500min^{-1}
DC+5V							
150mA Max Battery operation バッテリ駆動時 100μA Typ.	60mA Typ. Battery operation バッテリ駆動時 100μA Typ.	110mA Typ. バッテリ駆動時 100μA Typ.	110mA Typ.	60mA Typ. Battery operation バッテリ駆動時 100μA Typ.	250mA Max Battery operation バッテリ駆動時 50μA Max	70mA Typ. Battery operation バッテリ駆動時 100μA Typ.	
Line Driver							
入力軸許容位置ズレ ラジアル0.05 mm TIR Max アキシャル0.2 mm Max	入力軸許容位置ズレ ラジアル0.05 mm TIR Max アキシャル0.1 mm Max						
取付面と軸の倒れ0.1°							
5.9x10^{-3} N・m （60gf･cm Max）		—		9.8x10^{-3} N・m （100gf･cm Max）	4.9x10^{-3} N・m （50gf･cm Max）	80x10^{-3} N・m （820gf･cm Max）	98x10^{-3} N・m （1,000gf･cm Max）
Not Enclosed 開放構造						IP40	
−10～＋85℃					−10～＋70℃	−10～＋85℃	
98m/s^2 （10G）					49m/s^2 （5G）	49m/s^2 （5G）	49m/s^2 （5G）
1,960m/s^2 （200G）					980m/s^2 （100G）	1,960m/s^2 （200G）	294m/s^2 （30G）
0.3kg Max （ケーブル含まない） Without Cable	0.06kg Max （ケーブル含まない） Without Cable	0.03kg Max （ケーブル含まない） Without Cable		0.08kg Max （ケーブル含まない） Without Cable	0.6kg Max	1.2kg Max （ケーブル含まない） Without Cable	1.5kg Max （ケーブル含まない） Without Cable

注１）消費電流：出力回路無負荷時の仕様値です。
注２）軸許容荷量の仕様値は機械的値です。実使用においては仕様値の20%以内を推奨します。
注３）振動：X， Y， Z各軸2Hr、計6Hr を満足することを条件とした値です。
注４）衝撃：X， Y， Z各軸３回、計18回を満足することを条件とした値です。

INCREMENTAL
インクリメンタル

APPLICATION
用 途

- Measuring Instruments
  一般計測

FEATURES
特 長

- Small Size
  小形
- Rigid Bearing
  軸受強化

TS5150
OIS28Series

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm　指定外公差 ±0.5mm

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING
御注文の際は機能名で御指定ください。

Resolution 分 解 能 C/T	Model No. 形 式
100	TS5150
500	TS5155
1,024	TS5158
2,000	TS5162

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec. 電気的仕様		
Resolution 分解能		100〜2,000 C/T
Supply Voltage 電源電圧		DC＋5V±5％
Consumption Current 消費電流		100mA Max
Output Form 出力形態	Open Collector オープンコレクタ	2SC1815 Maximum Allowable Output Voltage 最大許容出力電圧 40V Maximum Allowable Sink Current 最大出力流入電流 30mA
Maximum Response Frequency 最大応答周波数		80kHz
Rise time, Fall time 立上り、立下り時間		——

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク		2.9×10^{-3} N・m (30gf・cm Max)
Moment of Inertia 慣性能率		2.0×10^{-6} kg・m² (20g・cm² Max)
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		5,000min⁻¹ (5,000rpm)
Allowable Shaft Load 許容軸荷量	Radial 半径方向	21.6N (2.2kgf Max)
	Axial 軸方向	12.7N (1.3kgf Max)
Operating Temp. Range 動作温度範囲		0〜＋60℃
Storage Temp. Range 保存温度範囲		−20〜＋85℃
Protective Construction 保護構造		IP = 50
Vibration 振動		49m/s² (5G)
Shock 衝撃		490m/s² (50G)
Mass 質量		0.2kg Max

CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE)
出力段回路（例）

● **Open Collector Output** オープンコレクタ出力

※Note that transfer distance depends much on ambient condition.
※表示伝送距離は、使用環境により大きく変わりますのでご注意ください。

OUTPUT PHASE SHIFT
出力位相差

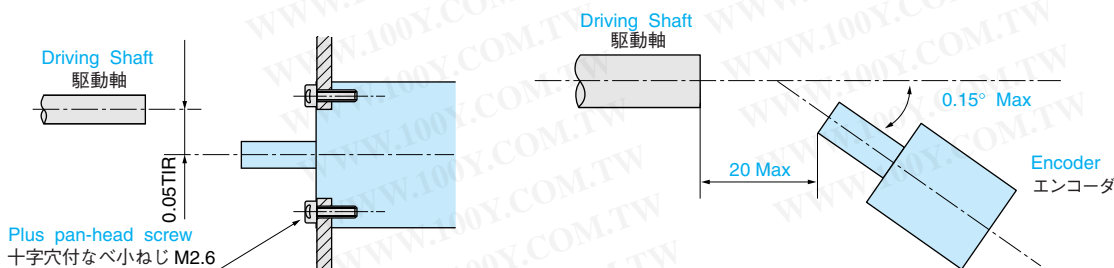
Note) For open collector output, above voltage wave form shall be obtained by loading a RL shown in the left figure.
注）オープンコレクタ出力の場合も、左図RLを接続することにより上記の電圧波形になります。

CONNECTION TABLE
接続表

Lead color リード線色		Function 機能
BLUE	青	A ch Output
GREEN	緑	B ch Output
RED	赤	DC+5V
BLACK	黒	GND

ATTACHING WAY (EXAMPLE)
取付方法（例）

Dimension mm 寸法 mm

Note that attaching alignment can be changed by the couplings when coupled to the driving shaft.
取付ミスアライメントは使用するカップリング等によって変わってきますので注意してください。

INCREMENTAL
インクリメンタル

APPLICATION
用 途

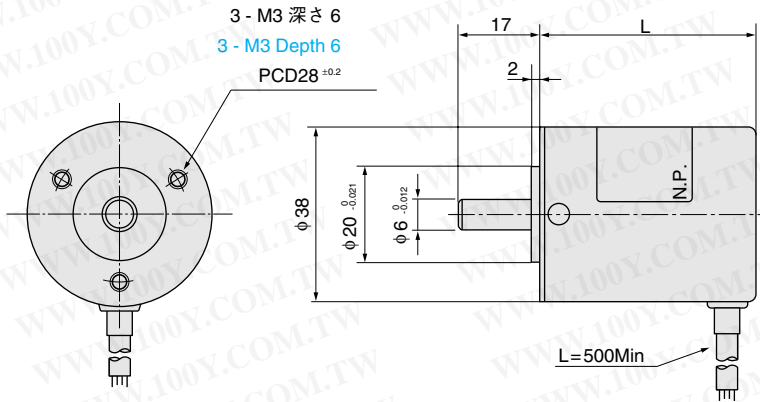
- Robots
  ロボット
- X&Y Tables
  X-Y テーブル
- Machine Tools
  工作機械

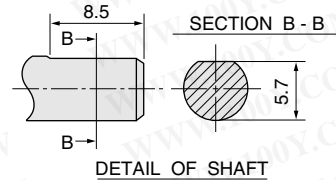
FEATURES
特 長

- Superior Noise Chracteristics
  抜群のノイズ特性
- Available up to high-level resolution
  高分解能までのラインナップ
- Rigid Bearing
  軸受強化

TS5300

OIS38Series

Dimension mm 寸法 mm

本体長さ：L	備考
45	標準品(N510,N512)
28 注)1.	希望により製作可

注) 1.形式の指定法は、予め照会願います。

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm　　指定外公差 ±0.5mm

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING
御注文の際は機能名で御指定ください。

Resolution 分 解 能 C/T	Model No. 形 式
100	TS5300
200	TS5301
300	TS5302
360	TS5303
400	TS5320
500	TS5304
600	TS5305
900	TS5306
1,000	TS5307
1,024	TS5308
1,200	TS5309
1,800	TS5311
2,000	TS5312
2,048	TS5313
2,500	TS5314

STANDARD ITEM 標準品

Description 種 類	Size 外形	Resolution 分解能	Output form 出力形態	Output Phase 出力相	Voltage 電圧	N-number N 番
OIS	38	□ C/T	C	3	+5V〜+12V	N510
			L	3	+5V	N512

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec.　電気的仕様		
Resolution 分解能		100〜2,500 C/T
Supply Voltage 電源電圧		DC＋5V－5％〜DC＋12V＋5％ DC＋5V±5％
Consumption Current 消費電流		100mA Max
Output Form 出力形態	Open Collector オープンコレクタ	Maximum Allowable Output Voltage 最大許容出力電圧　40V Maximum Allowable Sink Current 最大出力流入電流　30mA
	Line Driver ラインドライバ	Source Current ソース電流 20mA Max Sink Current シンク電流 20mA Max
Maximum Response Frequency 最大応答周波数		200kHz
Rise time, Fall time 立上り、立下り時間		(Line Driver) 200nsec（ラインドライバ）

Mechanical Spec.　機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク		$4.4x10^{-3}$ N・m (45gf・cm Max)
Moment of Inertia 慣性能率		$1.5x10^{-6}$ kg・m^2 (15g・cm^2 Max)
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		5,000min^{-1} (5,000rpm)
Allowable Shaft Load 許容軸荷量	Radial 半径方向	21.6N (2.2kgf Max)
	Axial 軸方向	10.8N (1.1kgf Max)
Operating Temp. Range 動作温度範囲	O.C用	−10〜+70℃
	L.D用	0〜+75℃
Storage Temp. Range 保存温度範囲		−20〜+85℃
Protective Construction 保護構造		IP = 50
Vibration 振動		49m/s^2 (5G)
Shock 衝撃		490m/s^2 (50G)
Mass 質量		0.15kg Max

CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE)
出力段回路（例）

● **Open Collector Output**　オープンコレクタ出力

● **Line Driver Output**　ラインドライバ出力

※Note that transfer distance depends much on ambient condition.
※表示伝送距離は、使用環境により大きく変わりますのでご注意ください。

OUTPUT PHASE SHIFT
出力位相差

Note）For open collector output, above voltage wave form shall be obtained by loading a RL shown in the left figure.
注）オープンコレクタ出力の場合も、左図RLを接続することにより上記の電圧波形になります。

CONNECTION TABLE
接続表

Lead color リード線色		Open Collector Output オープンコレクタ出力	Line driver Output ラインドライバ出力
RED	赤	DC+5 〜+12V	DC+5V
BLACK	黒	GND	GND
YELLOW	黄	Z ch Output	A ch Output
WHITE	白	GND	$\overline{A}$ ch Output
BLUE	青	A ch Output	B ch Output
GREEN	緑	B ch Output	$\overline{B}$ ch Output
BROWN	茶	——	Z ch Output
ORANGE	橙	——	$\overline{Z}$ ch Output

ATTACHING WAY (EXAMPLE)
取付方法（例）

Dimension mm 寸法 mm

Note that attaching alignment can be changed by the couplings when coupled to the driving shaft.
取付ミスアライメントは使用するカップリング等によって変わってきますので注意してください。

Driving Shaft 駆動軸
0.05TIR
Plus pan-head screw 十字穴付なべ小ねじ M3
Driving Shaft 駆動軸
0.15° Max
20 Max
Encoder エンコーダ

APPLICATION
用 途

- ●Measuring Instruments
  一般計測

FEATURES
特 長

- ●Wide ranging resolution
  広範囲な分解能
- ●A lot of options
  豊富なオプション

TS5100

OIS66Series

Dimension mm 寸法 mm

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm　　指定外公差 ±0.5mm

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING

御注文の際は機能名で御指定ください。

Resolution 分 解 能 C/T	Model No. 形 式
100	TS5100
200	TS5101
300	TS5102
360	TS5103
500	TS5104
600	TS5105
900	TS5106
1,000	TS5107
1,024	TS5108
1,200	TS5109
1,500	TS5110
1,800	TS5111
2,000	TS5112
2,048	TS5113
2,500	TS5114
3,600	TS5115
4,096	TS5116
5,000	TS5117

STANDARD ITEM 標準品

Description 種 類	Size 外形	Resolution 分解能	Output form 出力形態	Output Phase 出力相	Voltage 電圧	N-number N 番
OIS	66	[ ] C/T	C	3	5	N132
					12	N632
			T	3	5	N102
					12	N602
			L	3	5	N122

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec. 電気的仕様			
Resolution 分解能		100～5,000 C/T	
Supply Voltage 電源電圧		DC+5V±5%	DC+12V±5%
Consumption Current 消費電流		200mA Max	
Output Form 出力形態	Open Collector オープンコレクタ	Maximum Allowable Output Voltage 最大許容出力電圧 40V Maximum Allowable Sink Current 最大出力流入電流 30mA	
	Voltage Output 電圧出力	H=DC+2.4V Min L=DC+0.4V Max	H=DC+10V Min L=DC+1V Max
	Line Driver ラインドライバ	SN75113	Source Current ソース電流 40mA Max Sink Current シンク電流 40mA Max
Maximum Response Frequency 最大応答周波数		125kHz	
Rise time, Fall time 立上り、立下り時間		(Voltage Output) 1 μsec (電圧出力)	(Line Driver) 200nsec (ラインドライバ)

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク		2.9×10^{-3} N・m (30gf・cm Max.)
Moment of Inertia 慣性能率		3.0×10^{-6} kg・m^2 (30g・cm^2 Max)
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		7,200min^{-1} (7,200rpm)
Allowable Shaft Load 許容軸荷量	Radial 半径方向	21.6N (2.2kgf Max)
	Axial 軸方向	12.7N (1.3kgf Max)
Operating Temp. Range 動作温度範囲		−10～+70℃
Storage Temp. Range 保存温度範囲		−20～+85℃
Protective Construction 保護構造		IP = 50
Vibration 振動		49m/s^2 (5G)
Shock 衝撃		490m/s^2 (50G)
Mass 質量		0.5kg Max

CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE)
出力段回路（例）

● **Open Collector Output** オープンコレクタ出力

● **Voltage Output** 電圧出力

● **Line Driver Output** ラインドライバ出力

※Note that transfer distance depends much on ambient condition.
※表示伝送距離は、使用環境により大きく変わりますのでご注意ください。

OUTPUT PHASE SHIFT
出力位相差

Note) For open collector output, above voltage wave form shall be obtained by loading a RL shown in the left figure.
注）オープンコレクタ出力の場合も、左図RLを接続することにより上記の電圧波形になります。

CONNECTION TABLE
接続表

Lead color リード線色		Open Collector Voltage Output オープンコレクタおよび電圧出力		Line driver Output ラインドライバ出力
RED	赤	DC+5V	DC+12V	DC+5V
BLACK	黒	GND		GND
YELLOW	黄	Z ch Output		A ch Output
WHITE	白	GND		$\overline{A}$ ch Output
BLUE	青	A ch Output		B ch Output
GREEN	緑	B ch Output		$\overline{B}$ ch Output
BROWN	茶	——		Z ch Output
ORANGE	橙	——		$\overline{Z}$ ch Output

ATTACHING WAY (EXAMPLE)
取付方法（例）

Dimension mm 寸法 mm

Note that attaching alignment can be changed by the couplings when coupled to the driving shaft.
取付ミスアライメントは使用するカップリング等によって変わってきますので注意してください。

INCREMENTAL
インクリメンタル

APPLICATION
用 途

- Robots
  ロボット
- X&Y Tables
  X-Y テーブル
- Machine Tools
  工作機械

FEATURES
特 長

- Rigid Bearing
  軸受強化
- Dust-Proof construction
  防塵構造
- Available up to high-level resolution
  高分解能までのラインナップ

TS5000

OIS68 Series

Dimension mm 寸法 mm

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm 指定外公差 ±0.5mm

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING
御注文の際は機能名で御指定ください。

Resolution 分解能 C/T	Model No. 形式
100	TS5000
200	TS5001
300	TS5002
360	TS5003
500	TS5004
600	TS5005
900	TS5006
1,000	TS5007
1,024	TS5008
1,200	TS5009
1,500	TS5010
1,800	TS5011
2,000	TS5012
2,048	TS5013
2,500	TS5014
3,600	TS5015
4,096	TS5016
5,000	TS5017

STANDARD ITEM 標準品

Description 種類	Size 外形	Resolution 分解能	Output form 出力形態	Output Phase 出力相	Voltage 電圧	N-number N番
OIS	68	[ ] C/T	C	3	5	N532
					12	N632
			T	3	5	N502
					12	N602
			L	3	5	N122

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec. 電気的仕様			
Resolution 分解能		100〜5,000 C/T	
Supply Voltage 電源電圧		DC＋5V±5%	DC＋12V±5%
Consumption Current 消費電流		200mA Max.	
Output Form 出力形態	Open Collector オープンコレクタ	Maximum Allowable Output Voltage 最大許容出力電圧 40V Maximum Allowable Sink Current 最大出力流入電流 30mA	
	Voltage Output 電圧出力	H＝DC+2.4V Min L＝DC+0.4V Max	H＝DC+10V Min L＝DC+0.4V Max
	Line Driver ラインドライバ	SN75113	Source Current ソース電流 40mA Max Sink Current シンク電流 40mA Max
Maximum Response Frequency 最大応答周波数		125kHz	
Rise time, Fall time 立上り、立下り時間		(Voltage Output) 1μsec (電圧出力)	(Line Driver) 200nsec (ラインドライバ)

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク	9.8×10^{-2} N・m (1kgf・cm Max)	
Moment of Inertia 慣性能率	3.0×10^{-6} kg・m^2 (30g・cm^2 Max)	
Maximum Rotating Speed 最大回転速度	7,200min^{-1} (7,200rpm)	
Allowable Shaft Load 許容軸荷量	Radial 半径方向	98N (10kgf Max)
	Axial 軸方向	49N (5kgf Max)
Operating Temp. Range 動作温度範囲	−10〜+70℃	
Storage Temp. Range 保存温度範囲	−20〜+85℃	
Protective Construction 保護構造	IP = 52	
Vibration 振動	98m/s^2 (10G)	
Shock 衝撃	980m/s^2 (100G)	
Mass 質量	1kg Max	

CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE)
出力段回路（例）

● **Open Collector Output** オープンコレクタ出力

● **Voltage Output** 電圧出力

● **Line Driver Output** ラインドライバ出力

※Note that transfer distance depends much on ambient condition.
※表示伝送距離は、使用環境により大きく変わりますのでご注意下さい。

OUTPUT PHASE SHIFT
出力位相差

Note) For open collector output, above voltage wave from shall be obtained by loading a RL shown in the left figure.
注）オープンコレクタ出力の場合も、左図RLを接続することにより上記の電圧波形になります。

CONNECTION TABLE
接続表

Lead color リード線色		Open Collector Voltage Output オープンコレクタおよび電圧出力		Line driver Output ラインドライバ出力
RED	赤	DC+5V	DC+12V	DC+5V
BLACK	黒	GND		GND
YELLOW	黄	Z ch Output		A ch Output
WHITE	白	GND		$\overline{A}$ ch Output
BLUE	青	A ch Output		B ch Output
GREEN	緑	B ch Output		$\overline{B}$ ch Output
BROWN	茶	——		Z ch Output
ORANGE	橙	——		$\overline{Z}$ ch Output

ATTACHING WAY (EXAMPLE)
取付方法（例）

Dimension mm 寸法 mm

Note that attaching alignment can be changed by the couplings when coupled to the driving shaft.
取付ミスアライメントは使用するカップリング等によって変わってきますので注意してください。

INCREMENTAL

APPLICATION
用途

- Iron Steel Line
  製鉄ライン
- Machine Tools
  工作機械
- Paper Producing Line
  製紙ライン

FEATURES
特長

- Ultra Rugged Type
  超強化形
- Water-Proof（IP＝57）
  防水（IP＝57）

TS5080

OIS128Series

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm　指定外公差 ±0.5mm

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING
御注文の際は機能名で御指定ください。

Resolution 分解能 C/T	Model No. 形式
25	TS5080
200	TS5081
300	TS5082
600	TS5083
900	TS5084
1,200	TS5085
1,500	TS5086
2,500	TS5088
5,000	TS5090

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

STANDARD ITEM　標準品

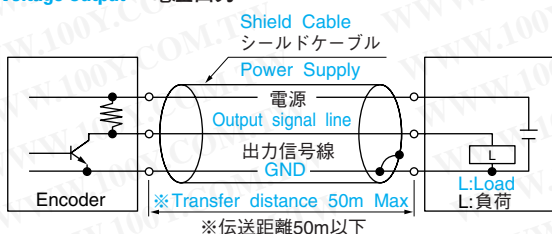
Description 種類	Size 外形	Resolution 分解能	Output form 出力形態	Output Phase 出力相	Voltage 電圧	N-number N番
OIS	据置型 φ128	□ C/T	T	2	24V	N10
			P	2		N100
	フランジ型 □120	□ C/T	T	2		N310
			P	2		N300

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec. 電気的仕様		
Resolution 分解能		25C/T ～ 5,000C/T
Supply Voltage 電源電圧		DC＋24V± 20%
Consumption Current 消費電流		300mA Max
Output Form 出力形態	Voltage Output 電圧出力	H＝DC＋24V±20% L＝DC＋0.5V Max
	Complementary Output コンプリメンタル出力	H＝DC＋24V±20% L＝DC＋1.1V Max
Maximum Response Frequency 最大応答周波数		25kHz
Rise time, Fall time 立上り、立下り時間		5μsec Max

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク		0.2 N・m (2kgf･cm Max)
Moment of Inertia 慣性能率		5.0×10^{-5} kg･m^2 (500g･cm^2 Max)
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		2,500min^{-1} (2,500rpm)
Allowable Shaft Load 許容軸荷量	Radial 半径方向	392N (40kgf Max)
	Axial 軸方向	49N (5kgf Max)
Operating Temp. Range 動作温度範囲		0～+50℃
Storage Temp. Range 保存温度範囲		−20～+85℃
Protective Construction 保護構造		IP = 57
Vibration 振動		98m/s^2 (10G)
Shock 衝撃		980m/s^2 (100G)
Mass 質量		7kg Max／据置型, 8kg Max／フランジ型

CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE)
出力段回路（例）

● **Voltage Output** 電圧出力

※伝送距離50m以下

● **Complementary Output** コンプリメンタル出力

※伝送距離500m以下

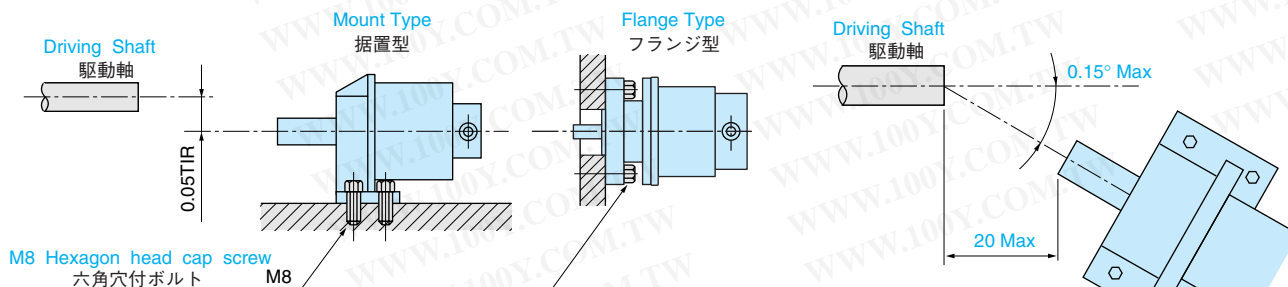
※Note that transfer distance depends much on ambient condition.
※表示伝送距離は、使用環境により大きく変わりますのでご注意ください。

OUTPUT PHASE SHIFT
出力位相差

CONNECTION TABLE
接続表

PIN 端子番号	Function 機能	
	Voltage Output 電圧出力	Complementary Output コンプリメンタル出力
1	DC+24V	DC+24V
2	GND	GND
3	GND	Ach Output
4	Ach Output	GND
5	Bch Output	Bch Output
6	——	GND

※Output cable is available upon request.
※Wire connection to terminal block: Please remove the cover by detaching the 4 pcs. M4 hexagon socket head bolts. When assembling the cover, insert the O-ring securely, and screw the bolts by a torque 44kgf･cm.
※出力ケーブルはご要求により付属可能です。
※端子板への結線は六角穴付ボルトM４を４本外し、カバーを取外し行ってください。また、カバー取付時にはＯリングを確実に挿入し、ボルトを締付トルク44kgf･cmで締付けてください。

ATTACHING WAY (EXAMPLE)
取付方法（例）

Dimension mm 寸法 mm

Note that attaching alignment can be changed by the couplings when coupled to the driving shaft.
取付ミスアライメントは使用するカップリング等によって変わってきますので注意してください。

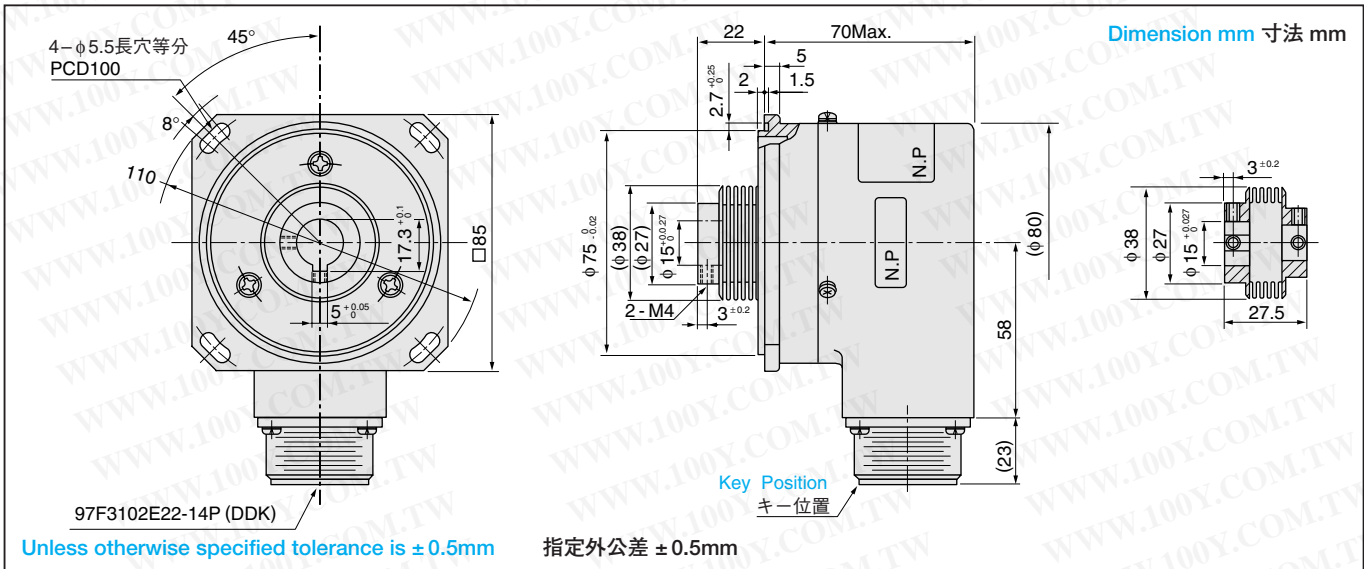
APPLICATION
用 途

- AC Servo motors
  ACサーボモータ

FEATURES
特 長

- High Resolution
  高分解能
- High Speed responsibility
  高速応答性
- Easy to attach
  取付けが容易
- Low cost
  低価格
- High reliability
  高信頼性

TS5170
OIS85 Series

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm 指定外公差 ±0.5mm

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING
御注文の際は機能名で御指定ください。

OIS 85 − [ ] C/T − L 6 − 5 V

Optical Incremental Shaft Encoder

Size
φ85mm

Resolution 分解能 C/T	Model No. 形式
9,600	TS5179N60
25,000	TS5170N60
50,000	TS5178N60

Output form 出力形態
L：Line Driver

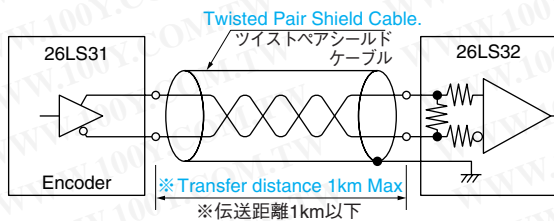
Output phase 出力相
6：A.B.Z U.V.W Phase

Voltage 電源電圧
5：+5V

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

SPECIFICATIONS 仕様

Electrical Spec. 電気的仕様			
Resolution 分解能		9,600～50,000 C/T	
Supply Voltage 電源電圧		DC＋5V±5%	
Consumption Current 消費電流		250mA Max	
Output Form 出力形態	Line Driver ラインドライバ	26LS31	
		Source Current ソース電流	20mA Max
		Sink Current シンク電流	20mA Max
Maximum Response Frequency 最大応答周波数		1.5MHz	
Rise time, Fall time 立上り、立下り時間		200nsec	

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク	2.0×10^{-2} N・m (200gf・cm Max)	
Moment of Inertia 慣性能率	2.0×10^{-5} kg・m² (200g・cm² Max)	
Maximum Rotating Speed 最大回転速度	5,000min⁻¹ (5,000rpm)	
Allowable Shaft Load 許容軸荷量	Radial 半径方向	19.6N (2kgf Max)
	Axial 軸方向	9.8N (1kgf Max)
Operating Temp. Range 動作温度範囲	−10～+80℃	
Storage Temp. Range 保存温度範囲	−20～+85℃	
Protective Construction 保護構造	IP＝52	
Vibration 振動	49m/s² (5G)	
Shock 衝撃	1,960m/s² (200G)	
Mass 質量	1kg Max	

CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE) 出力段回路（例）

● **Line Driver Output** ラインドライバ出力

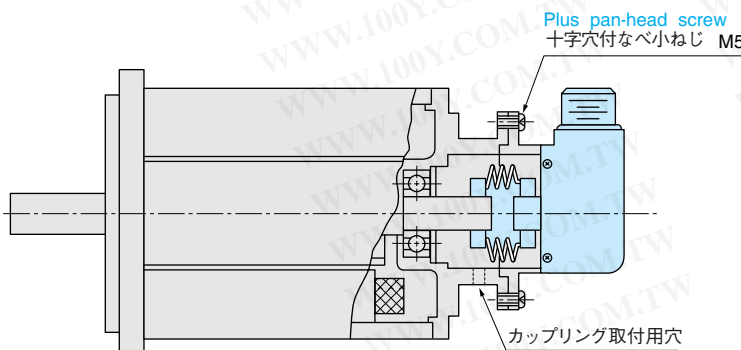
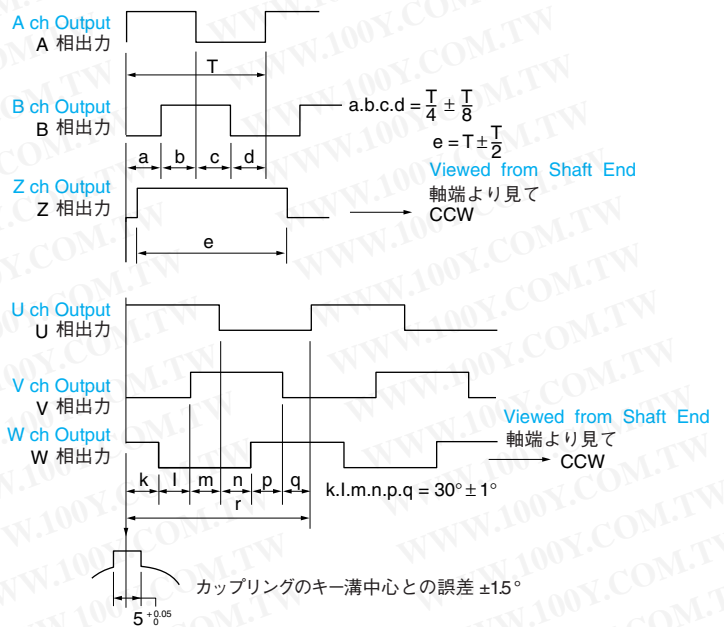
※Note that transfer distance depends much on ambient condition.
※表示伝送距離は、使用環境により大きく変わりますのでご注意ください。

OUTPUT PHASE SHIFT 出力位相差

CONNECTION TABLE 接続表

97F3102E22-14P			
PIN	Function	PIN	Function
A	A ch Output	K	V ch Output
B	$\overline{\text{A}}$ ch Output	L	$\overline{\text{V}}$ ch Output
C	B ch Output	M	W ch Output
D	$\overline{\text{B}}$ ch Output	T	$\overline{\text{W}}$ ch Output
F	Z ch Output	S	DC+5V
G	$\overline{\text{Z}}$ ch Output	R	GND
H	U ch Output	—	—
J	$\overline{\text{U}}$ ch Output	N	Case GND

ATTACHING WAY (EXAMPLE) 取付方法（例）

Dimension mm 寸法 mm

●Align the center of key groove with motor Zero point.

●エンコーダのキー溝中心とモータの零点を合わせてください。

INCREMENTAL
インクリメンタル

APPLICATION
用 途

- Measuring Equipment
  計測機器
- Machine Tools
  工作機械
- Robots
  ロボット

FEATURES
特 長

- Ultra-High Resolution
  超高分解能
- Low Cost
  低価格
- Transmittable for Long Distance
  長距離伝送が可能
- Rigid model fully responding to industrial use
  工業用途に充分対応可能な耐環境強化形

TS5410

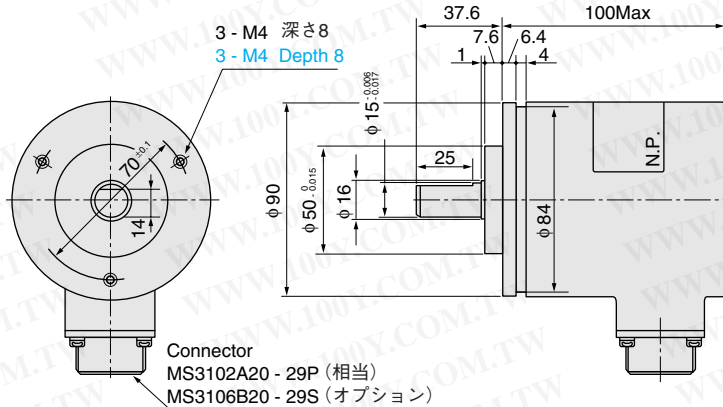
OIS90Series

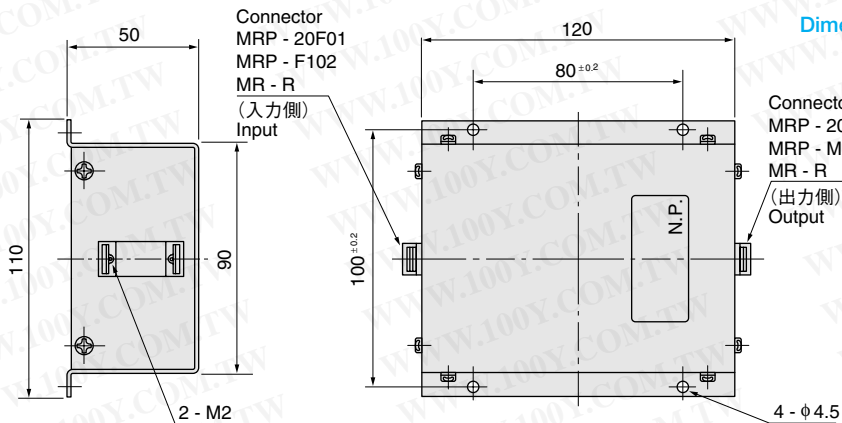
Dimension mm 寸法 mm

3 - M4 深さ8
3 - M4 Depth 8

37.6 7.6 6.4 100Max 1 4 25

$\phi 15^{\ 0}_{-0.017}$ $\phi 90$ $\phi 50^{\ 0}_{-0.015}$ $\phi 16$ $\phi 84$ $70^{\pm 0.1}$ 14 N.P.

Connector
MS3102A20 - 29P（相当）
MS3106B20 - 29S（オプション）

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm　指定外公差 ±0.5mm

I/F UNIT

Dimension mm 寸法 mm

50 110 90 120 $80^{\pm 0.2}$ $100^{\pm 0.2}$ N.P. 2 - M2 4 - ϕ4.5

Connector
MRP - 20F01
MRP - F102
MR - R
（入力側）
Input

Connector
MRP - 20M01
MRP - M102
MR - R
（出力側）
Output

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm　指定外公差 ±0.5mm

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING
御注文の際は機能名で御指定ください。

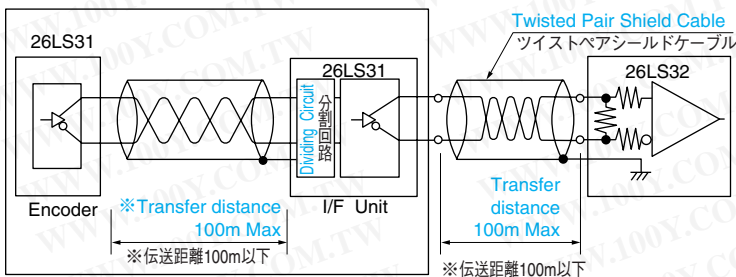
Resolution 分 解 能 C/T	Model No. 形 式	
90,000 (9,000)	TS5410N1	※
360,000 (9,000)	TS5410N3	
100,000 (10,000)	TS5420N1	※
400,000 (10,000)	TS5420N2	
120,000 (12,000)	TS5430N1	※
480,000 (12,000)	TS5430N2	

The parenthesis shows the resolution for disk.
（ ）内はディスク分解能
※印はI/F ユニット不要です。

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec. 電気的仕様		
Resolution 分解能		90,000C/T, 100,000C/T, 120,000C/T 360,000C/T, 400,000C/T, 480,000C/T
Supply Voltage 電源電圧		DC＋5V±5%
Consumption Current 消費電流		500mA
Output Form 出力形態	Line Driver ラインドライバ	26LS31 Source Current ソース電流 20mA Max Sink Current シンク電流 20mA Max
Maximum Response Frequency 最大応答周波数		500kHz
Rise time, Fall time 立上り、立下り時間		200nsec Max

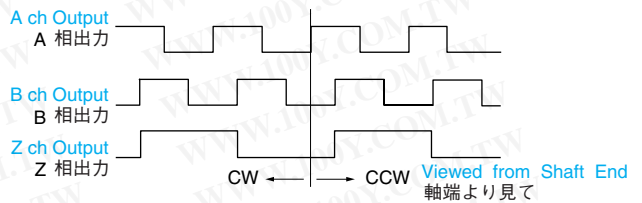
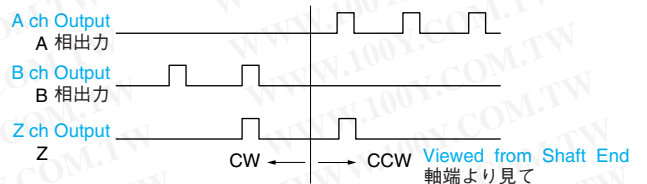
Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク		9.8×10^{-2} N・m (1kgf・cm Max)
Moment of Inertia 慣性能率		3.0×10^{-5} kg・m^2 (300g・cm^2 Max)
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		5,000min^{-1} (5,000rpm)
Allowable Shaft Load 許容軸荷量	Radial 半径方向	98N (10kgf Max)
	Axial 軸方向	49N (5kgf Max)
Operating Temp. Range 動作温度範囲		−10～+75℃
Storage Temp. Range 保存温度範囲		−20～+85℃
Protective Construction 保護構造		IP = 52
Vibration 振動		98m/s^2 (10G)
Shock 衝撃		980m/s^2 (100G)
Mass 質量		3kg Max

INCREMENTAL

CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE)
出力段回路（例）

● **Line Driver Output** ラインドライバ出力

※Note that transfer distance depends much on ambient condition.
※表示伝送距離は、使用環境により大きく変わりますのでご注意ください。

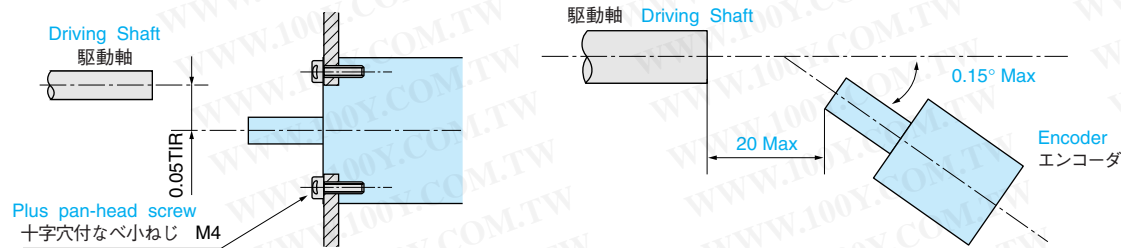
OUTPUT PHASE SHIFT
出力位相差

● **90,000 C/T, 100,000 C/T, 120,000 C/T**

● **360,000 C/T, 400,000 C/T, 480,000 C/T**

相出力

ATTACHING WAY (EXAMPLE)
取付方法（例）

Dimension mm 寸法 mm

Note that attaching alignment can be changed by the couplings when coupled to the drive shaft.
取付ミスアライメントは使用するカップリング等によって変わってきますので注意してください。

CONNECTION TABLE
接続表

●Please consult us how to connect.
●接続方法はお問い合せください。

特許出願中

APPLICATION
用途

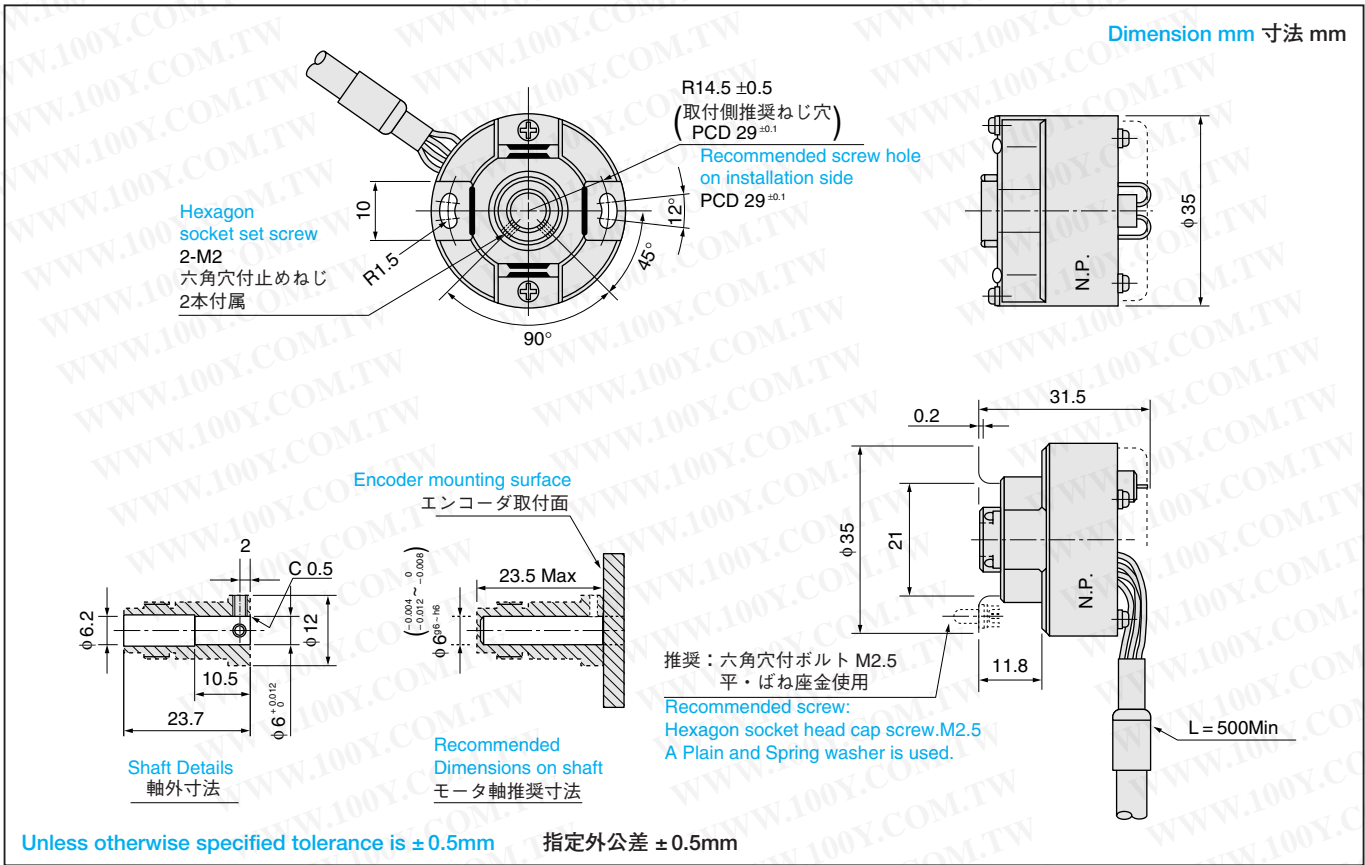
- Brushless DC Servo motor control
  AC.DC モータ制御

FEATURES
特長

- Easy to attach
  取り付けが容易
- Ultra Small Size
  超小形

TS5200N300

OIH35 Series

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm　指定外公差 ±0.5mm

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING
御注文の際は機能名で御指定ください。

OIH 35 − [ ] P[ ] − L 6 − 5 V

Optical Incremental Hollow Shaft Encoder

Size
φ35mm

Resolution 分解能 C/T	Model No. 形式 TS□□□□N□□□	4極	6極	8極
500	TS5204	N300	N310	N330
1,000	TS5207			
1,024	TS5208			
2,000	TS5212			
2,048	TS5213			
2,500	TS5214			
3,000	TS5231			

Pole 極数
4：4極
6：6極
8：8極

Voltage 電源電圧
5：+5V

Output phase 出力相
6：A, B, Z, 相 U, V, W 相

Output form 出力形態
L：Line Driver

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec. 電気的仕様			
Resolution 分解能		500～3,000 C/T	
Supply Voltage 電源電圧		DC+5V±5%	
Consumption Current 消費電流		200mA Max	
Output Form 出力形態	Line Driver ラインドライバ	26C31 相当	
		Source Current ソース電流	20mA Max
		Sink Current シンク電流	20mA Max
Maximum Response Frequency 最大応答周波数		200kHz Max	
Rise time, Fall time 立上り、立下り時間		100nsec. Max	

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク	5.9x10^{-3} N・m (60gf・cm Max)	
Moment of Inertia 慣性能率	1.0x10^{-6} kg・m^2 (10g・cm^2 Max)	
Maximum Rotating Speed 最大回転速度	6,000min^{-1} (6,000rpm)	
Mounting Tolerance 入力軸許容位置ズレ	Radial Play ラジアル遊び	0.05mm TIR Max
	Axial End Play 軸方向ガタ	0.2mm Max
	Shaft Inclination 軸倒れ	0.1° Max
Operating Temp. Range 動作温度範囲	−20～+85°C	
Storage Temp. Range 保存温度範囲	−25～+85°C	
Protective Construction 保護構造	IP = 40	Electronic Circuits Disclosed (電子回路露出)
Vibration 振動	49m/s^2 (5G) (常時1G)	
Shock 衝撃	490m/s^2 (50G)	
Mass 質量	0.2kg Max	

CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE)
出力段回路(例)

● **Line Driver Output** ラインドライバ出力

※Note that transfer distance depends much on ambient condition.
※表示伝送距離は、使用環境により大きく変わりますのでご注意ください。

ATTACHING WAY (EXAMPLE)
取付方法(例)

Dimension mm 寸法 mm

OUTPUT PHASE SHIFT
出力位相差

Pole 極数	k,l,m,n,p,q	r
4	30±1.5°	180°
6	20±1.5°	120°
8	15±1.5°	90°

CONNECTION TABLE
接続表

Lead color リード線色		Line driver Output ラインドライバ出力
RED	赤	DC+5V
BLACK	黒	GND
BLUE	青	A ch Output
BLUE/BLACK	青/黒	$\overline{A}$ ch Output
GREEN	緑	B ch Output
GREEN/BLACK	緑/黒	$\overline{B}$ ch Output
YELLOW	黄	Z ch Output
YELLOW/BLACK	黄/黒	$\overline{Z}$ ch Output
BROWN	茶	U ch Output
BROWN/BLACK	茶/黒	$\overline{U}$ ch Output
GRAY	灰	V ch Output
GRAY/BLACK	灰/黒	$\overline{V}$ ch Output
WHITE	白	W ch Output
WHITE/BLACK	白/黒	$\overline{W}$ ch Output

SPECIAL REQUIREMENTS
特別仕様

For special cases, please consult us.
特別仕様はご相談下さい

- With cover　カバー付
- Open collector output (5V,12V)　オープンコレクタ(5V,12V)
- Less wiring type　省配線タイプ

INCREMENTAL
インクリメンタル

APPLICATION
用 途

- Brushless DC Servo motor control
  AC.DC モータ制御

FEATURES
特 長

- Easy to attach
  取り付けが容易

TS5200N500
OIH48 Series

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING
御注文の際は機能名で御指定ください。

Resolution 分解能 C/T	Model No. 形 式 TS□□□□N□□□	4極	6極	8極
1,000	TS5207	N500	N510	N530
1,024	TS5208			
2,000	TS5212			
2,048	TS5213			
2,500	TS5214			
3,000	TS5231			
5,000	TS5217			
6,000	TS5233			

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec. 電気的仕様			
Resolution 分解能			1,000〜6,000 C/T
Supply Voltage 電源電圧			DC＋5V±5%
Consumption Current 消費電流			200mA Max
Output Form 出力形態	Line Driver ラインドライバ		26LS31 相当
		Source Current ソース電流	20mA Max
		Sink Current シンク電流	20mA Max
Maximum Response Frequency 最大応答周波数			200kHz Max
Rise time, Fall time 立上り、立下り時間			100nsec Max

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク		9.8×10^{-3} N・m (100gf・cm Max)
Moment of Inertia 慣性能率		6.5×10^{-6} kg・m² (65g・cm² Max)
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		6,000min⁻¹ (6,000rpm)
Mounting Tolerance 入力軸許容位置ズレ	Radial Play ラジアル遊び	0.05mm TIR Max
	Axial End Play 軸方向ガタ	0.2mm Max
	Shaft Inclination 軸倒れ	0.1° Max
Operating Temp. Range 動作温度範囲		−20〜+85°C
Storage Temp. Range 保存温度範囲		−25〜+85°C
Protective Construction 保護構造		IP = 40
Vibration 振動		49m/s² (5G) (常時2G)
Shock 衝撃		980m/s² (100G)
Mass 質量		0.3kg Max

CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE)
出力段回路（例）

● **Line Driver Output** ラインドライバ出力

※Note that transfer distance depends much on ambient condition.
※表示伝送距離は、使用環境により大きく変わりますのでご注意ください。

ATTACHING WAY (EXAMPLE)
取付方法（例）

Dimension mm 寸法 mm

SPECIAL REQUIREMENTS
特別仕様

For special cases, please consult us.
特別仕様はご相談下さい

- Open collector output (5V,12V) オープンコレクタ（5V,12V）
- High resoolution 24,000Max. 高分解能 24,000C/T迄
- Less wiring type 省配線タイプ

OUTPUT PHASE SHIFT
出力位相差

Pole 極数	k,l,m,n,p,q	r
4	30±1°	180°
6	20±1°	120°
8	15±1°	90°

CONNECTION TABLE
接続表

Lead color リード線色		Line driver Output ラインドライバ出力
RED	赤	DC+5V
BLACK	黒	GND
BLUE	青	A ch Output
BLUE／BLACK	青／黒	$\overline{A}$ ch Output
GREEN	緑	B ch Output
GREEN／BLACK	緑／黒	$\overline{B}$ ch Output
YELLOW	黄	Z ch Output
YELLOW／BLACK	黄／黒	$\overline{Z}$ ch Output
BROWN	茶	U ch Output
BROWN／BLACK	茶／黒	$\overline{U}$ ch Output
GRAY	灰	V ch Output
GRAY／BLACK	灰／黒	$\overline{V}$ ch Output
WHITE	白	W ch Output
WHITE／BLACK	白／黒	$\overline{W}$ ch Output

APPLICATION
用 途

- Brushless DC Servo motor control
  AC.DC モータ制御

FEATURES
特 長

- Easy to attach
  取り付けが容易

TS5200N400

OIH60Series

Dimension mm 寸法 mm

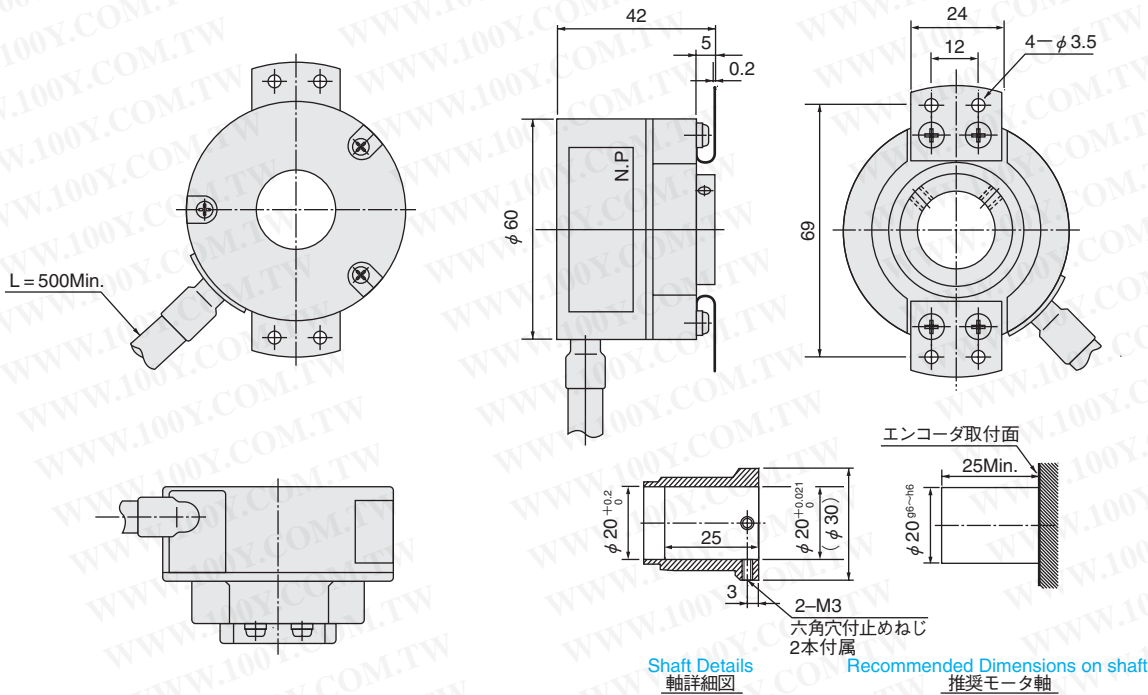
L＝500Min.

42
5
0.2
N.P
ϕ60
24
12
4−ϕ3.5
69

$\phi 20^{+0.2}_{0}$
25
$\phi 20^{+0.021}_{0}$ (ϕ30)
3
2−M3
六角穴付止めねじ
2本付属

Shaft Details
軸詳細図

エンコーダ取付面
25Min.
$\phi 20^{g6\sim h6}$

Recommended Dimensions on shaft
推奨モータ軸

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm　　指定外公差 ±0.5mm

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING
御注文の際は機能名で御指定ください。

OIH 60 − [　　] P[　] − L 6 − 5 V

Optical Incremental Hollow Shaft Encoder

Size
ϕ60mm

Resolution 分解能 C/T	Model No. 形 式 TS□□□□N□□□	4極	6極	8極
1,000	TS5207	N400	N410	N430
1,024	TS5208			
2,000	TS5212			
2,500	TS5214			
5,000	TS5217			
6,000	TS5233			
8,192	TS5246			

Pole 極 数
4：4極
6：6極
8：8極

Output form 出力形態
L：Line Driver

Output phase 出 力 相
6：A, B, Z, 相 U, V, W 相

Voltage 電源電圧
5：+5V

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec. 電気的仕様			
Resolution 分解能			1,000～8,192 C/T
Supply Voltage 電源電圧			DC＋5V±5%
Consumption Current 消費電流			200mA Max
Output Form 出力形態	Line Driver ラインドライバ		26LS31 相当
		Source Current ソース電流	20mA Max
		Sink Current シンク電流	20mA Max
Maximum Response Frequency 最大応答周波数			200kHz Max
Rise time, Fall time 立上り、立下り時間			100nsec Max

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク		$9.8x10^{-3}$ N・m (100gf・cm Max)
Moment of Inertia 慣性能率		$6.5x10^{-6}$ kg・m^2 (65g・cm^2 Max)
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		$6,000min^{-1}$ (6,000rpm)
Mounting Tolerance 入力軸許容位置ズレ	Radial Play ラジアル遊び	0.05mm TIR Max
	Axial End Play 軸方向ガタ	0.2mm Max
	Shaft Inclination 軸倒れ	0.1° Max
Operating Temp. Range 動作温度範囲		−20～+85℃
Storage Temp. Range 保存温度範囲		−25～+85℃
Protective Construction 保護構造		IP = 40
Vibration 振動		49m/s^2 (5G) (常時2G)
Shock 衝撃		980m/s^2 (100G)
Mass 質量		0.5kg Max

CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE)
出力段回路（例）

● **Line Driver Output** ラインドライバ出力

※Note that transfer distance depends much on ambient condition.
※表示伝送距離は、使用環境により大きく変わりますのでご注意ください。

ATTACHING WAY (EXAMPLE)
取付方法（例）

Dimension mm 寸法 mm

OUTPUT PHASE SHIFT
出力位相差

Pole 極数	k,l,m,n,p,q	r
4	30±1°	180°
6	20±1°	120°
8	15±1°	90°

SPECIAL REQUIREMENTS
特別仕様

For special cases, please consult us.
特別仕様はご相談下さい

- Complemental output (12-15V) コンプリメンタル出力（12～15V）
- Less wiring type 省配線タイプ

CONNECTION TABLE
接続表

Lead color リード線色		Line driver Output ラインドライバ出力
RED	赤	DC+5V
BLACK	黒	GND
BLUE	青	A ch Output
BLUE／BLACK	青／黒	$\overline{A}$ ch Output
GREEN	緑	B ch Output
GREEN／BLACK	緑／黒	$\overline{B}$ ch Output
YELLOW	黄	Z ch Output
YELLOW／BLACK	黄／黒	$\overline{Z}$ ch Output
BROWN	茶	U ch Output
BROWN／BLACK	茶／黒	$\overline{U}$ ch Output
GRAY	灰	V ch Output
GRAY／BLACK	灰／黒	$\overline{V}$ ch Output
WHITE	白	W ch Output
WHITE／BLACK	白／黒	$\overline{W}$ ch Output

INCREMENTAL
インクリメンタル

APPLICATION
用 途

- Machine Tools
  工作機械

FEATURES
特 長

- Strong resistance against vibrations
  耐振動性に優れ、信頼性が高い。
- High speed response
  高速応答性
- Output of pulses 4 times of spur teeth (Gear Module=0.4)
  4倍回路を内蔵しており歯数の4倍のパルスを出力（歯車モジュール=0.4）

TS5270

MIB0.4

Dimension mm 寸法 mm

L = 3500 Min
2 - φ5.3
Max. inalignment between sensor and wheel center
センサと歯車のセンタずれ許容値±0.3
7
63
Air gap between Sensor and wheel
センサと歯車のギャップ
0.15 $^{\pm0.01}$
50 $^{\pm0.1}$
R60.7
(エンコーダ部インロー)
Pilot diameter for encoder
Spur wheel
(Spur wheel is not included.)
歯車部
(歯車は付属していません。)
Max. inalignment between Sensor and wheel center
センサと歯車のセンタずれ許容値±0.5
// 0.04
Spur wheel for Z-phase signal
Z相用歯車
37
11
4
34
65
40 Max
A
⊥ 0.02 A
モータインロー部推奨寸法 φ122 $^{\pm0.01}$
Recommendable pilot diameter for motor φ122 $^{\pm0.01}$

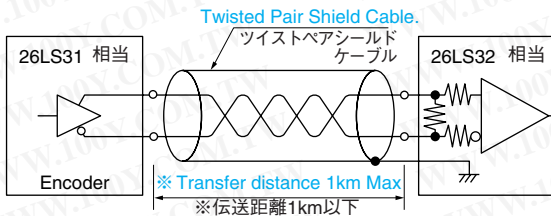
Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm　指定外公差 ±0.5mm

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING
御注文の際は機能名で御指定ください。

SPECIFICATIONS
仕様

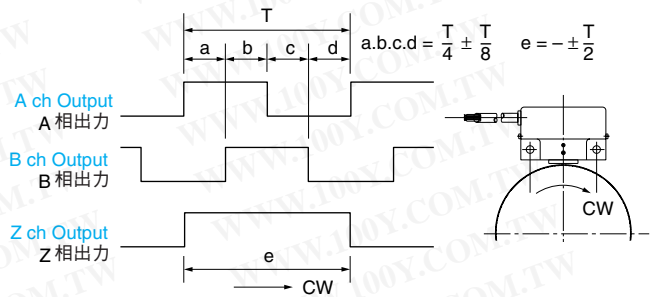
Electrical Spec. 電気的仕様		
Resolution 分解能		1,024 C/T (No. of teeth＝256)（歯数256の場合）
Supply Voltage 電源電圧		DC+5V$^{+5\%}_{-10\%}$
Consumption Current 消費電流		300mA
Output Form 出力形態	Line Driver ラインドライバ	26LS31 Source Current ソース電流 20mA Max Sink Current シンク電流 20mA Max
Maximum Response Frequency 最大応答周波数		200kHz
Rise time, Fall time 立上り、立下り時間		―

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Air gap between Sensor & wheel センサと歯車外形のギャップ		0.15±0.01mm
Radial Inalignment btwn Sensor & wheel センサと歯車ラジアル方向位置ズレ		±0.3mm
Axial Inalignment btwn Sensor & wheel センサと歯車スラスト方向位置ズレ		±0.5mm
Operating Temp. Range 動作温度範囲		−10～+80℃
Storage Temp. Range 保存温度範囲		−20～+100℃
Protective Construction 保護構造		IP = 50
Vibration 振動	Full Amplitude 全振幅	1.5mm 0.5Hr（5～500Hz）
Shock 衝撃	294m/s^2（30G）11m sec	3 axes 6directions. 10 times each 3軸6方向 各10回
Mass 質量		0.5kg Max

CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE)
出力段回路（例）

● **Line Driver Output** ラインドライバ出力

※Note that transfer distance depends much on ambient condition.
※表示伝送距離は、使用環境により大きく変わりますのでご注意ください。

OUTPUT PHASE SHIFT
出力位相差

CW rotation viewed from magnetic sensor side
回転軸が磁気センサより見て時計方向回転時

CONNECTION TABLE
接続表

Lead color リード線色	Function 機能
RED 赤	DC+5V
BLACK 黒	GND
BLUE 青	A ch Output
BLUE／BLACK 青／黒	$\bar{A}$ ch Output
GREEN 緑	B ch Output
GREEN／BLACK 緑／黒	$\bar{B}$ ch Output
YELLOW 黄	Z ch Output
YELLOW／BLACK 黄／黒	$\bar{Z}$ ch Output
Shield シールド	Case GND

SPUR WHEEL (Separate Sale)
歯車（別売）

Model No. 歯車形式	No.of Teeth 歯数	Outer Dia. 歯車外径	Inner Dia. 歯車内径
MU1528N45	256	φ103.2±0.02	φ45 $^{+0.011}_{0}$
MU1528N50	256	φ103.2±0.02	φ50 $^{+0.011}_{0}$

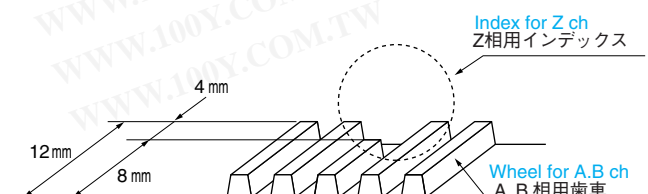
SPUR WHEEL SPECIFICATION
組合せ歯車仕様

● **Spur wheel of A·Bch Signals** A相、B相用歯車仕様

No.of Teeth 歯数	256
Module モジュール	0.4
Pressure Angle 圧力角	20°
Accuracy 精度	JGMA3～4級
Tooth Thickness 厚さ	8mm
Outer Dia.runout against Inner dia. 内径に対する外形振れ	0.02TIR Max

● **Spur wheel of Zch Signals** Z相用歯車仕様

No.of Teeth 歯数	1
Module モジュール	0.4
Pressure Angle 圧力角	20°
Tooth Thickness 厚さ	4mm

● **Placement of Zch wheel vs Ach Bch wheel**
Z相歯車とA，B相歯車の位置関係

ABSOLUTE
アブソリュート

APPLICATION
用 途

- Measuring Equipment
  計測機器
- Machine Tools
  工作機械
- Robots
  ロボット

FEATURES
特 長

- Small and Light weight
  小形軽量
- Rigid Bearing
  軸受強化
- Low Cost
  低価格

TS5610

OAS50Series

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm　　指定外公差 ±0.5mm

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING

御注文の際は機能名で御指定ください。

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec. 電気的仕様		
Resolution 分解能		8 bit
Output Phase 出力相		Gray Code グレイコード
Supply Voltage 電源電圧		DC＋5V±5%
Consumption Current 消費電流		120mA Max
Output Form 出力形態	Open Collector オープンコレクタ	TD62503F Maximum Allowable Output Voltage 最大許容出力電圧 24V Maximum Allowable Sink Current 最大出力流入電流 80mA
Maximum Response Frequency 最大応答周波数		10kHz
Rise time, Fall time 立上り、立下り時間		――

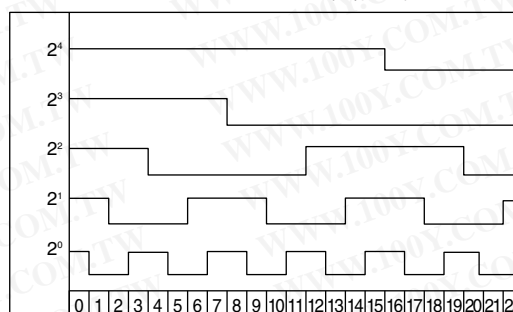
Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク		9.8×10^{-2} N・m (1kgf・cm Max)
Moment of Inertia 慣性能率		3.0×10^{-6} kg・m^2 (30g・cm^2 Max)
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		3,000min^{-1} (3,000rpm)
Allowable Shaft Load 許容軸荷量	Radial 半径方向	98N (10kgf Max)
	Axial 軸方向	49N (5kgf Max)
Operating Temp. Range 動作温度範囲		−10〜＋70℃
Storage Temp. Range 保存温度範囲		−20〜＋85℃
Protective Construction 保護構造		IP = 50
Vibration 振動		49m/s^2 (5G)
Shock 衝撃		490m/s^2 (50G)
Mass 質量		0.5kg Max

CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE)
出力段回路（例）

● **Open Collector Output** オープンコレクタ出力

※Note that transfer distance depends much on ambient condition.
※表示伝送距離は、使用環境により大きく変わりますのでご注意ください。

OUTPUT PHASE SHIFT
出力位相差

● **Gray Code** グレイコード

※The logic shall be negative and above figures shall show voltage wave-forms
※論理は負論とし、左図Ｖの電圧波形を示した表です。

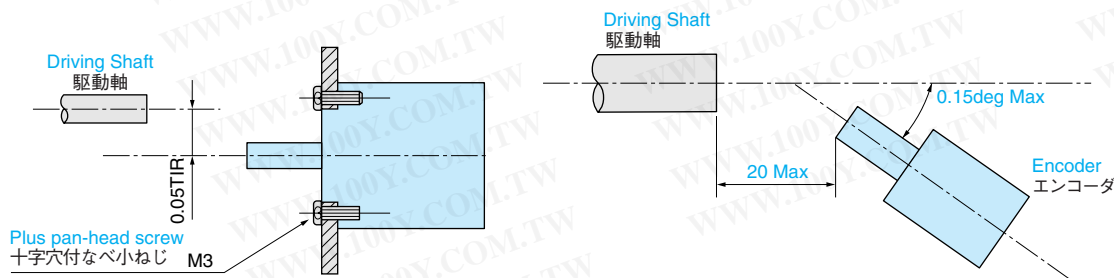
CONNECTION TABLE
接続表

(Confirm the function for output signals listed on the output signal table.)
(出力信号は、出力信号表にて機能をご確認ください。)

Lead color リード線色	Function 機能	Lead color リード線色	Function 機能	Lead color リード線色	Function 機能
BROWN 茶	1 ST Digit (MSB) 2^7	GREEN 緑	5 TH Digit 2^3	BLACK 黒	GND
RED 赤	2 ND Digit 2^6	BLUE 青	6 TH Digit 2^2	WHITE 白	DC+5V
ORANGE 橙	3 RD Digit 2^5	VIOLET 紫	7 TH Digit 2^1	――	――
YELLOW 黄	4 TH Digit 2^4	GRAY 灰	8 TH Digit (LSB) 2^0	――	――

ATTACHING WAY (EXAMPLE)
取付方法（例）

Dimension mm 寸法 mm

Note that attaching alignment can be changed by the couplings when coupled to the driving shaft.
取付ミスアライメントは使用するカップリング等によって変わってきますので注意してください。

ABSOLUTE

APPLICATION
用 途

- Measuring Equipment
  計測機器
- Machine Tools
  工作機械
- Robots
  ロボット

FEATURES
特 長

- Rigid type
  環境強化形
- Low Cost
  低価格

TS5620

OAS68Series

Dimension mm 寸法 mm

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm　　指定外公差 ±0.5mm

DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING
御注文の際は機能名で御指定ください。

Resolution 分 解 能 bit	Model No. 形 式
10	TS5620
11	TS5621
12	TS5622
0～359C/T（※1）	TS5626

（※1）0～359 resolution shall be for OAS68-360C/T-CG-5V only.
分解能0～359はOAS68-360C/T-CG-5Vのみとなります。

STANDARD ITEM 標準品

Description 種 類	Size 外形	Resolution 分解能	Output form 出力形態	Output Phase 出力相	Voltage 電圧	N-number N 番
OAS	68	[ ] bit	C	G	5	N131
					12	N231
				P	5	N132
					12	N232

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

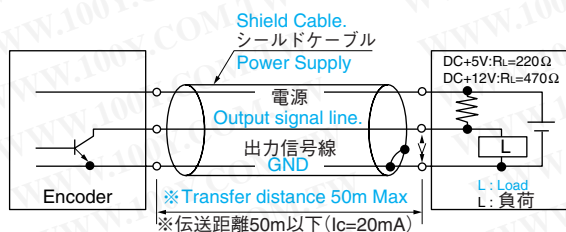
SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec. 電気的仕様		
Resolution 分解能	10bit, 11bit, 12bit, 360C/T	
Output Phase 出力相	Pure Binary Code, Gray Code 純2進コード、グレイコード	
Supply Voltage 電源電圧	DC＋5V±5%	DC＋12V±5%
Consumption Current 消費電流	250mA Max	
Output Form 出力形態: Open Collector オープンコレクタ	TD62503F Maximum Allowable Output Voltage 最大許容出力電圧 24V Maximum Allowable Sink Current 最大出力流入電流 80mA	
Maximum Response Frequency 最大応答周波数	10kHz	
Rise time, Fall time 立上り、立下り時間	——	

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク	9.8×10^{-2} N・m (1kgf・cm Max)	
Moment of Inertia 慣性能率	3.0×10^{-6} kg・m² (30g・cm² Max)	
Maximum Rotating Speed 最大回転速度	5,000min⁻¹ (5,000rpm)	
Allowable Shaft Load 許容軸荷量	Radial 半径方向	98N (10kgf Max)
	Axial 軸方向	49N (5kgf Max)
Operating Temp. Range 動作温度範囲	−10〜＋70℃	
Storage Temp. Range 保存温度範囲	−20〜＋85℃	
Protective Construction 保護構造	IP = 52	
Vibration 振動	98m/s² (10G)	
Shock 衝撃	980m/s² (100G)	
Mass 質量	1.5kg Max	

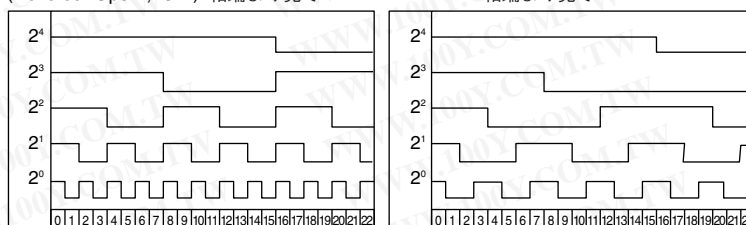
ABSOLUTE

CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE)
出力段回路（例）

● Open Collector Output オープンコレクタ出力

※Note that transfer distance depends much on ambient condition.
※表示伝送距離は、使用環境により大きく変わりますのでご注意ください。

OUTPUT PHASE SHIFT (EXAMPLE)
出力位相差（例）

● Pure Binary Code 純2進コード
→ CW Viewed from Shaft End
(Reverse "Open", "5V") 軸端より見て

● Gray Code グレイコード
→ CCW Viewed from Shaft End
軸端より見て

※The logic shall be negative and above figures shall show voltage wave-forms
※論理は負論とし、左図Vの電圧波形を示した表です。

CONNECTION TABLE (EXAMPLE)
接続表（例）

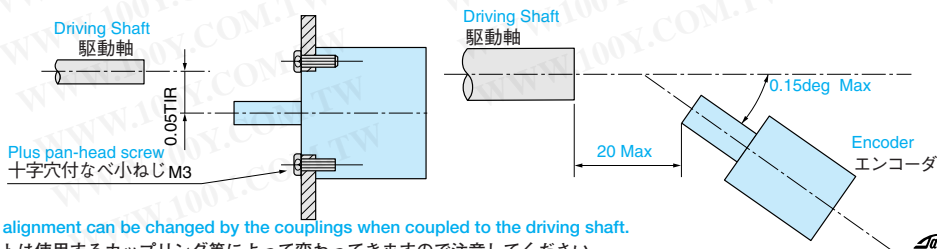
(Confirm the function for output signals listed on the output signal table.)
（出力信号は、出力信号表にて機能をご確認ください。）

Pin	Function	Pin	Function	Pin	Function
1	1 ST Digit (MSB)	9	9 TH Digit (LSB)	17	——
2	2 ND Digit	10	10TH Digit (LSB)	18	DC+ 5 V
3	3 RD Digit	11	(11TH Digit) (LSB)	19	——
4	4 TH Digit	12	(12TH Digit) (LSB)	20	——
5	5 TH Digit	13	——	21	——
6	6 TH Digit	14	——	22	Case GND
7	7 TH Digit	15	GND	23	——
8	8 TH Digit	16	GND	24 Note 注	Reverse Count

Note) In case of pure binary code,Count increasing direction Can be changed by applying 5V or 0V.
注 ）純2進コードの場合、"5V" または "0V" を印加することにより増加方向を変えることができます。

OUTPUT SIGNAL TABLE (EXAMPLE)
出力信号表（例）

Digit 桁 / Resolution 分解能	1ST	2ND	3RD	4TH	5TH	6TH	7TH	8TH	9TH	10TH	11TH	12TH	13TH
10 bit	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0			
11 bit	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0		
12 bit	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	

ATTACHING WAY (EXAMPLE)
取付方法（例）

Dimension mm
寸法 mm

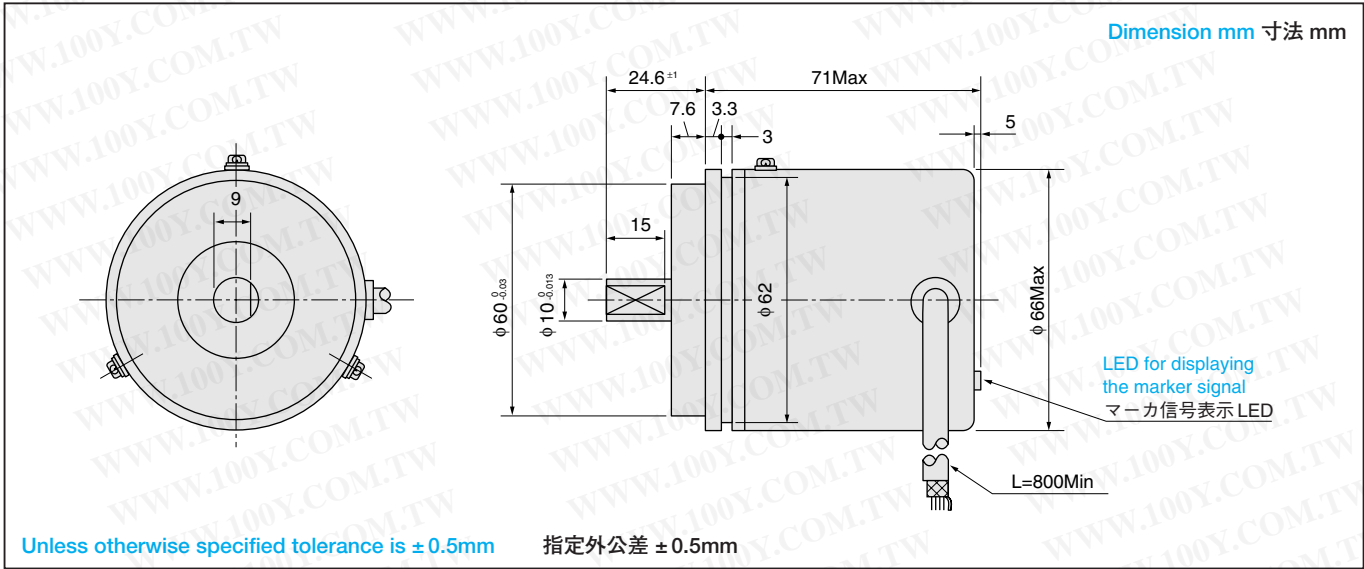
Note that attaching alignment can be changed by the couplings when coupled to the driving shaft.
取付ミスアライメントは使用するカップリング等によって変わってきますので注意してください。

APPLICATION
用 途

- Machine Tools
  工作機械

FEATURES
特 長

- Specially divided
  特殊分割
- Rigid type
  環境強化形

TS1857
OAS66 Series

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING
御注文の際は機能名で御指定ください。

OAS 66 — [ ] — E P - 24 V

Optical Absolute Shaft Encoder

Size
φ66mm

Resolution 分 解 能	Model No. 形 式
8 Division 分割	TS1857N8
12 Division 分割	TS1857N12
16 Division 分割	TS1857N16
30 Division 分割	TS1857N30
60 Division 分割	TS1857N60
90 Division 分割	TS1857N90

Output form 出力形態
E：Emitter follower エミッタフォロア

Output phase 出 力 相
P：Pure Binary 純２進

Voltage 電源電圧
24：+24V

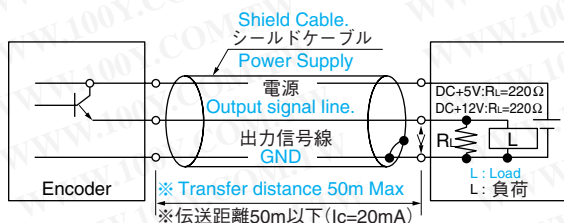
◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec. 電気的仕様		
Resolution 分解能	8～90	Division 分割
Output Phase 出力相	Pure Binary Code 純2進コード	
Supply Voltage 電源電圧	DC＋24V±5%	
Consumption Current 消費電流	150mA Max	
Output Form 出力形態	Emitter follower エミッタフォロア	Maximum Allowable Output Voltage 最大許容出力電圧 50V Maximum Allowable Sink Current 最大出力流入電流 200mA
Maximum Response Frequency 最大応答周波数	20kHz	
Rise time, Fall time 立上り、立下り時間	―――	

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク	$2.0x10^{-2}$ N・m (200gf・cm Max)	
Moment of Inertia 慣性能率	$3.0x10^{-6}$ kg・m^2 (30g・cm^2 Max)	
Maximum Rotating Speed 最大回転速度	5,000min^{-1} (5,000rpm)	
Allowable Shaft Load 許容軸荷重	Radial 半径方向	98N (10kgf Max)
	Axial 軸方向	49N (5kgf Max)
Operating Temp. Range 動作温度範囲	−10～＋60℃	
Storage Temp. Range 保存温度範囲	−20～＋85℃	
Protective Construction 保護構造	IP＝53	
Vibration 振動	176m/s^2 (18G)	
Shock 衝撃	980m/s^2 (100G)	
Mass 質量	0.6kg Max	

CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE)
出力段回路（例）

● Emitter Follower Output エミッタフォロア出力

※Note that transfer distance depends much on ambient condition.
※表示伝送距離は、使用環境により大きく変わりますのでご注意ください。

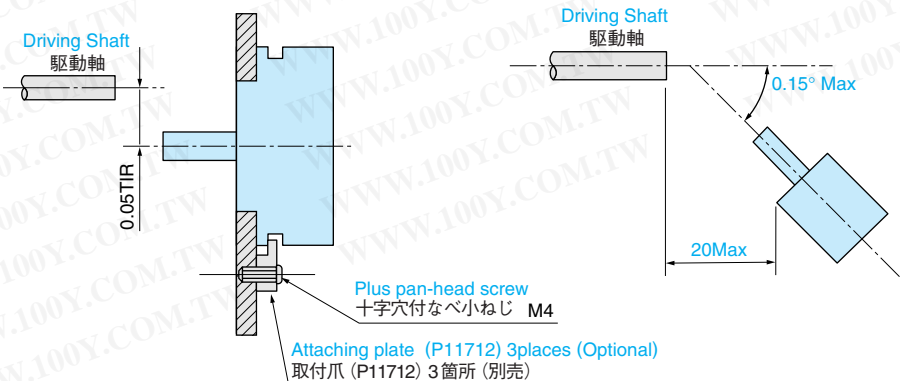
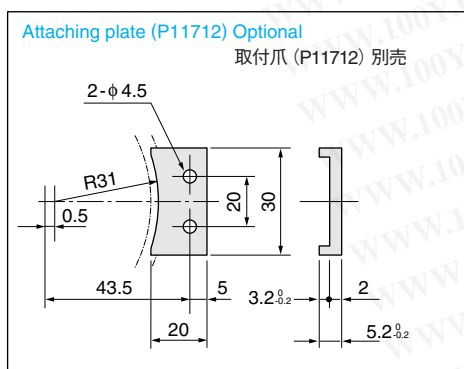
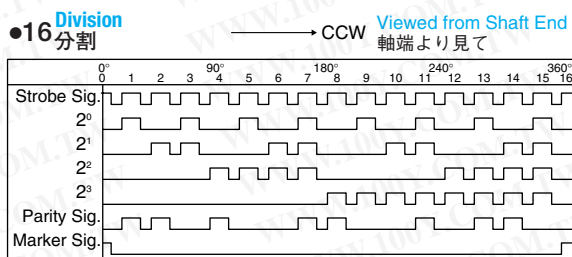
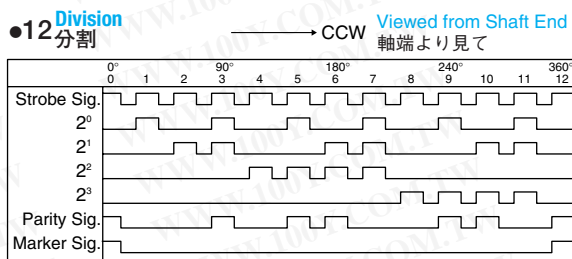
CONNECTION TABLE (EXAMPLE)
接続表（例）

Lead color リード線色		Function 機能	Lead color リード線色		Function 機能
VIOLET	紫	DC+24V	RED	赤	2^0
WHITE	白	GND	ORANGE	橙	2^1
GRAY	灰	GND	YELLOW	黄	2^2
BLACK	黒	Parity Sig.	GREEN	緑	2^3
BROWN	茶	Storobe Sig.			

※Marker signal shall be used for displaying LED only and no output signal generation.
※マーカ信号はLED表示のみで信号出力されません。

OUTPUT PHASE SHIFT (EXAMPLE)
出力位相差（例）

●12 Division 分割 → CCW Viewed from Shaft End 軸端より見て

●16 Division 分割 → CCW Viewed from Shaft End 軸端より見て

※The logic shall be negative and above figures shall show voltage wave-forms.
※論理は負論とし、左図Vの電圧波形を示した表です。
※For other details, please refer to individual Specification.
※その他詳細は個別仕様によります。

ATTACHING WAY (EXAMPLE)
取付方法（例）

Dimension mm 寸法 mm

Note that attaching alignment can be changed by the couplings when coupled to the driving shaft.
取付ミスアライメントは使用するカップリング等によって変わってきますので注意してください。

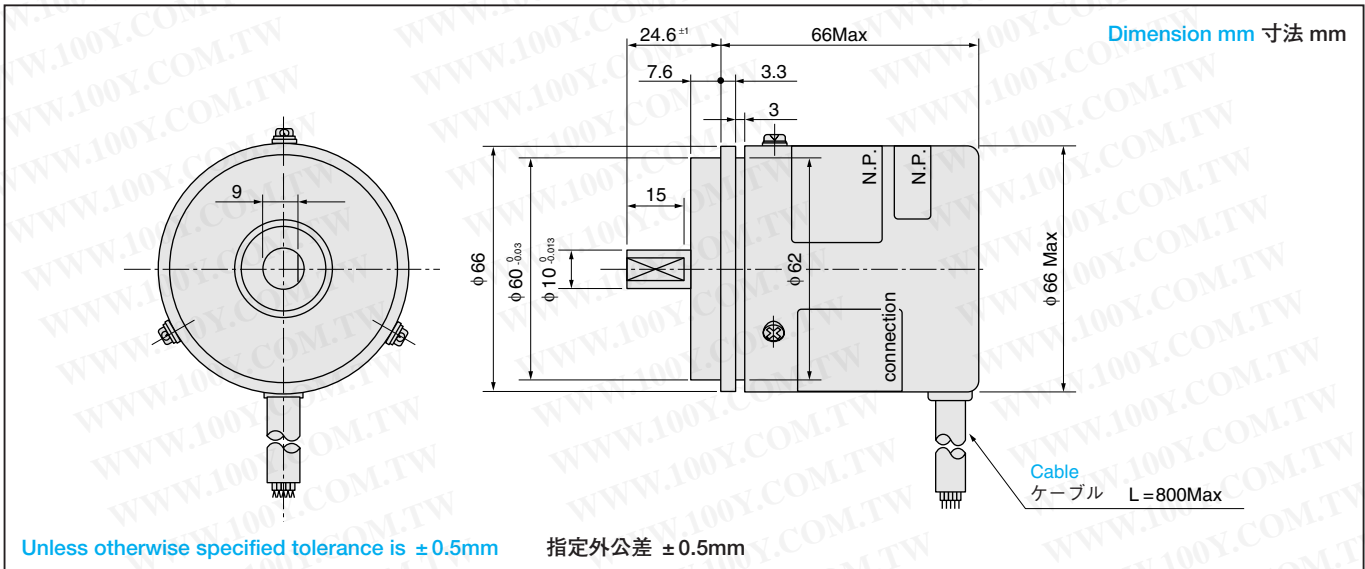
ABSOLUTE

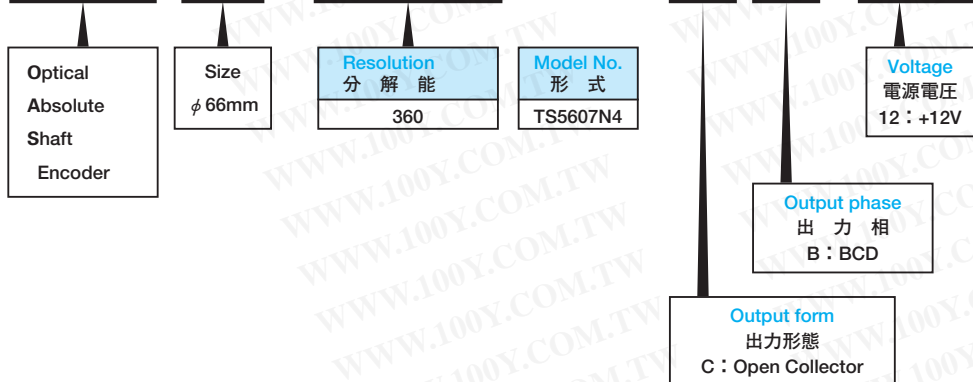
ABSOLUTE
アブソリュート

APPLICATION
用 途

- Detection of press crank angle
  プレスクランク角検出

FEATURES
特 長

- Vibration-proof
  耐振性
- Shock-proof
  耐衝撃性
- Water Drop proof
  防滴性

TS5607
OAS66

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING
御注文の際は機能名で御指定ください。

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

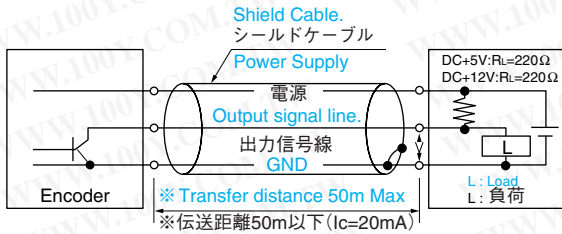
SPECIFICATIONS
仕様

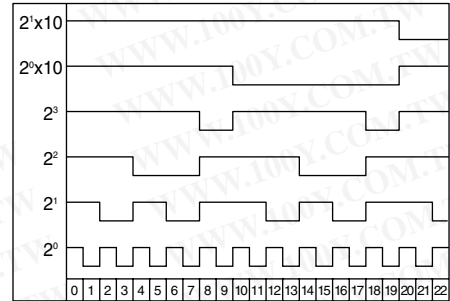
Electrical Spec.　電気的仕様		
Resolution 分解能		0～359C/T
Output Phase 出力相		BCD Code　BCDコード
Supply Voltage 電源電圧		DC＋12V±10%
Consumption Current 消費電流		300mA Max
Output Form 出力形態	Open Collector オープンコレクタ	Maximum Allowable Output Voltage 最大許容出力電圧　28V Maximum Allowable Sink Current 最大出力流入電流　50mA
Maximum Response Frequency 最大応答周波数		2.5kHz
Rise time, Fall time 立上り、立下り時間		1.5μ sec Max

Mechanical Spec.　機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク		9.8×10^{-2} N・m (1kgf・cm Max)
Moment of Inertia 慣性能率		3.0×10^{-6} kg・m^2 (30g・cm^2 Max)
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		5,000min^{-1} (5,000rpm)
Allowable Shaft Load 許容軸荷量	Radial 半径方向	98N (10kgf Max)
	Axial 軸方向	49N (5kgf Max)
Operating Temp. Range 動作温度範囲		0～＋50°C
Storage Temp. Range 保存温度範囲		−10～＋70°C
Protective Construction 保護構造		IP = 54
Vibration 振動		49m/s^2 (5G) 連続、98m/s^2 (10G) 5～500Hz 3軸各1H
Shock 衝撃		490m/s^2 (50G) 11m sec. 3軸6方向各3回
Mass 質量		0.6kg Max (ケーブルは除く)

ABSOLUTE

CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE)
出力段回路（例）

● Open Collector Output　オープンコレクタ出力

※Note that transfer distance depends much on ambient condition.
※表示伝送距離は、使用環境により大きく変わりますのでご注意ください。

OUTPUT PHASE SHIFT
出力位相差

※The logic shall be negative and above figure shall show a voltage wave-form
※論理は負論とし、左図Vの電圧波形を示した表です。

CONNECTION TABLE
接続表

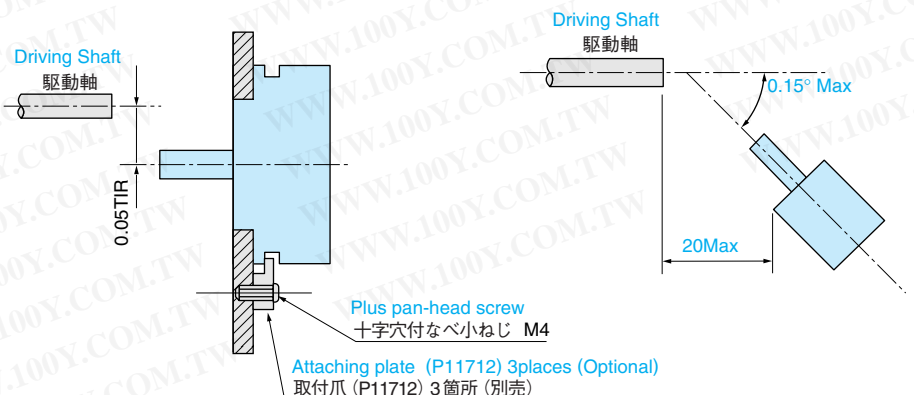
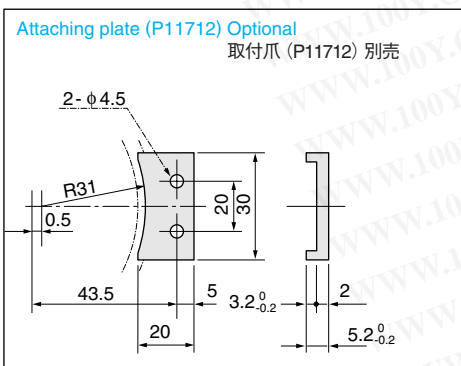
Lead color リード線色	Function 機能	Lead color リード線色	Function 機能	Lead color リード線色	Function 機能
BROWN 茶	B2 (x200) (MSB)	BLUE 青	A1 (x10)	WHITE/VIOLET 白/紫	DC+12V
RED 赤	A2 (x100)	VIOLET 紫	D0 (x8)	WHITE/GRAY 白/灰	GND
ORANGE 橙	D1 (x80)	GRAY 灰	C0 (x4)	WHITE/GRAY 白/灰	GND
YELLOW 黄	C1 (x40)	WHITE 白	B0 (x2)	BLACK 黒	Reverse Count
GREEN 緑	B1 (x20)	WHITE/BLACK 白/黒	A0 (x1) (LSB)	WHITE/BROWN 白/茶	Busy Signal

ATTACHING WAY (EXAMPLE)
取付方法（例）

Dimension mm 寸法 mm

Note that attaching alignment can be changed by the couplings when coupled to the driving shaft.
取付ミスアライメントは使用するカップリング等によって変わってきますので注意してください。

SmartAbs®

スマートアブソ

APPLICATION 用途

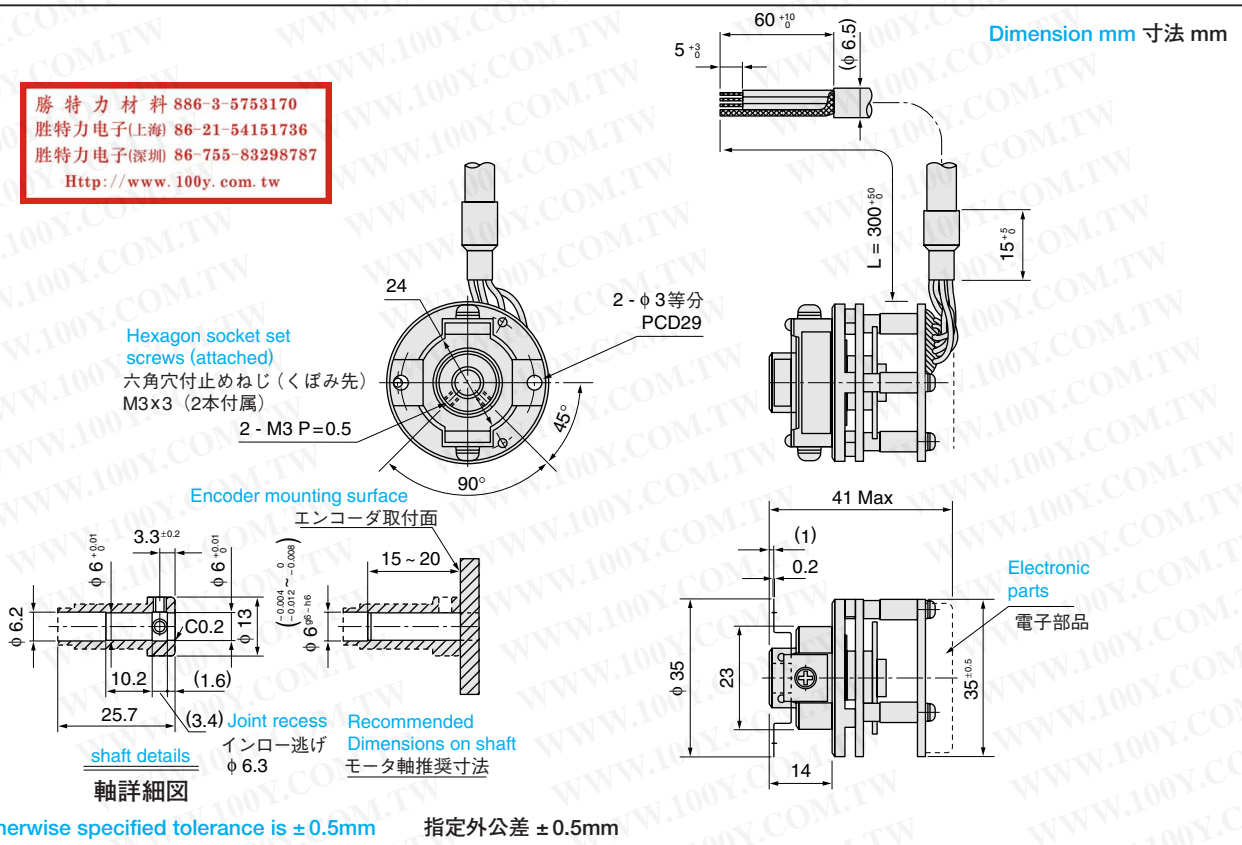
- For Small Wattage Motors
  小容量モータ
- Robots
  ロボット

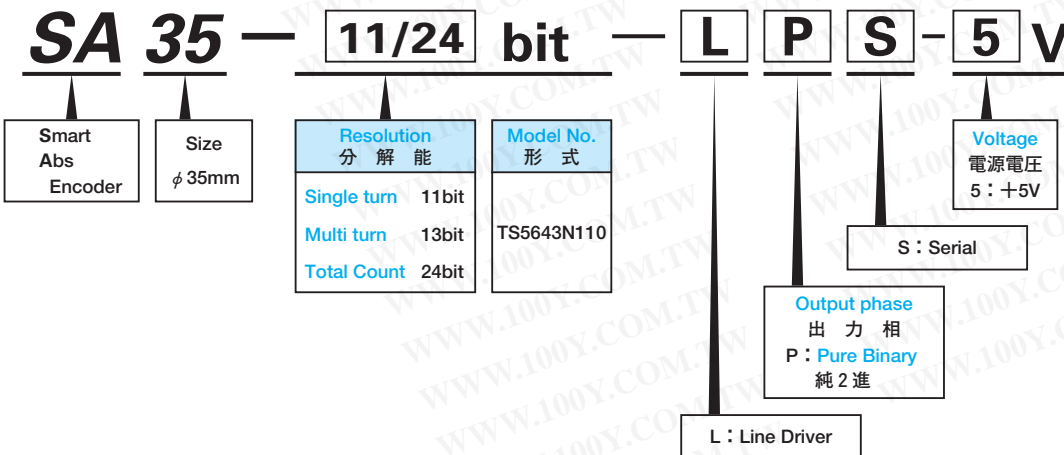
FEATURES 特長

- Small Size
  小形
- Serial Data Transmission
  シリアルデータ伝送方式
- 11bit/1Turn,Multi-Turn,13 bit.
  11bit/1回転、多回転13bit.
- Fail-Check Operation
  自己診断機能
- Built-in capacitor makes it possible to work during power failure
  停電時でも外付バッテリおよび内蔵コンデンサで多回転データをバックアップします。

TS5643 N110

SA35 Series

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm　指定外公差 ±0.5mm

DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING

御注文の際は機能名で御指定ください。

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

SPECIFICATIONS
仕様

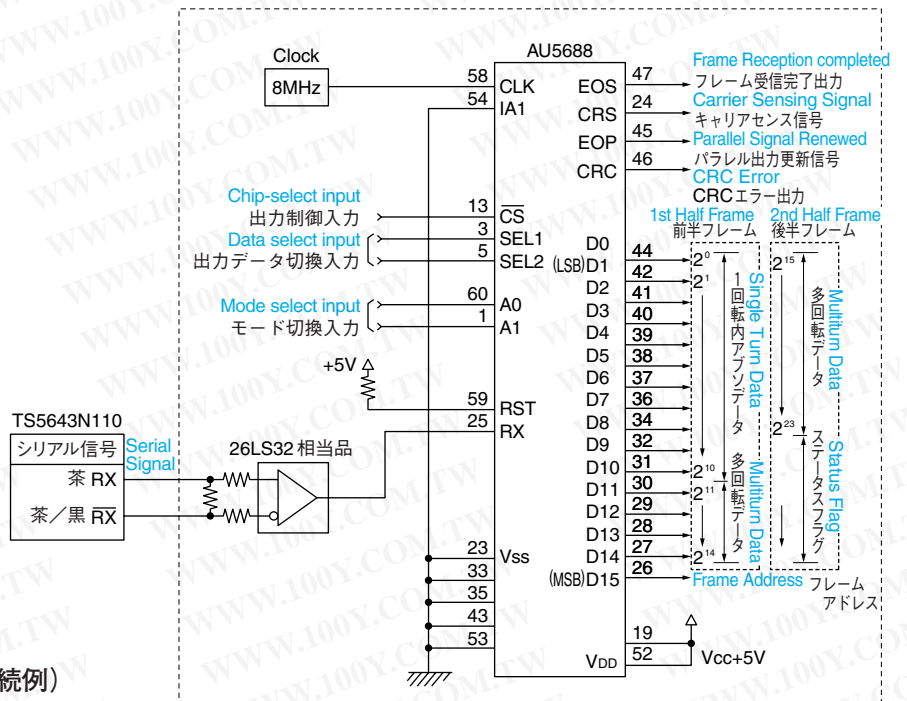
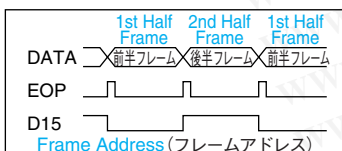
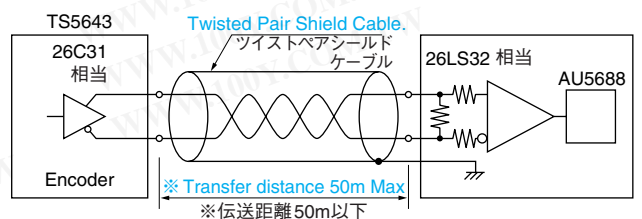
Electrical Spec. 電気的仕様		
Resolution 分解能	Absolute Signal アブソリュート信号	11bit/turn and 13bit/8,192 turns（total 24bit） 11bit（1回転），13bit（8,192回転）合計24bit
	Incremental Signal インクリメンタル信号	2,048C/T, 2-Phase output 1C/T, Zch. 2,048C/T, 2相出力, 1C/T, Z相出力
Output Phase 出力相		Pure Binary Code 純２進コード
Supply Voltage 電源電圧		DC＋5V±5％
Consumption Current 消費電流		150mA 通常動作時 Battery Operation バッテリ動作時 ：100μA Max
Output Form 出力形態	Line Driver ラインドライバ	26C31 Source Current ソース電流 20mA Max Sink Current シンク電流 20mA Max
Max Response Frequency 最大応答周波数		Absolute Signal アブソリュート 170kHz Incremental Signal インクリメンタル 170kHz
Serial Data Transfer Cycle シリアル転送周期		84μs
Data Code データコード		Manchester code 同期式マンチェスタ符号

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク		5.9x10^{-3} N・m（60gf・cm） Max
Moment of Inertia 慣性能率		1.0x10^{-6} kg・m^2（10g・cm^2） Typ
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		5,000min^{-1}（5,000rpm）（Mechanical Spec. 機械的仕様） Max
Mounting Tolerances 入力軸の許容位置ズレ	Radial Play ラジアル遊び	0.05mm TIR Max
	Axial End Play 軸方向ガタ	0.2mm Max
	Shaft Inclination 軸倒れ	0.1° Max
Operating Temp. Range 動作温度範囲		−10〜＋85℃
Storage Temp. Range 保存温度範囲		−20〜＋90℃
Protective Construction 保護構造		Not Enclosed 開放構造
Vibration 振動		98m/s^2（10G）（5－2,000Hz） for 2hours 98m/s^2（10G）（5－2,000Hz） 各軸2時間
Shock 衝撃		1,960m/s^2（200G） 11msec, 3times 1,960m/s^2（200G） 11msec, 各方向3回
Mass 質量		0.3kg Max Without Cable（ケーブル含まない）

●External Battery（VB） recommended:TOSHIBA Lithium Battery ER6V
●Fully absolute data of 11bit shall be output by turning the input shaft by about 1.9° after the power supplied.
●外付けバッテリ（VB）推奨品「東芝リチウム電池ER6V」
●本エンコーダは、電源投入後、入力軸を約1.9°回転させることにより、完全な11bitアブソリュートデータが出力されます。

CONNECTION TABLE
接続表

SIGNAL 信号	FUNCTION 機能	COLOR 線色
Rx	Serial Data シリアルデータ	BRN 茶
$\overline{Rx}$		BRN/BLK 茶/黒
A	Incremental Ach インクリメンタル信号 A相	BLU 青
$\overline{A}$		BLU/BLK 青/黒
B	Incremental Bch インクリメンタル信号 B相	GRN 緑
$\overline{B}$		GRN/BLK 緑/黒
Z	Incremental Zch インクリメンタル信号 Z相	YEL 黄
$\overline{Z}$		YEL/BLK 黄/黒
Vcc	DC＋5V	RED 赤
GND	0V	WHT/BLK 白/黒
VB	Battery バッテリ	WHT 白
GND	0V	BLK 黒
RST	Reset リセット	GRY 灰
CASE GND	Case Ground ケースグランド	GRY/BLK 灰/黒
Shield シールド	Shield シールド	Shield シールド

SYSTEM CONNECTION
接続例

DATA OUTPUT SEQUENCE
データ出力タイミング（右図接続例）

CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE)
出力段回路（例）

● **Line Driver Output** ラインドライバ出力

スマートシーバ
Smartceiver（AU5688）

スマートシーバは弊社 SmartAbs（スマートアブソ）エンコーダに合わせてマンチェスタ符号化同期シリアル信号をパラレル信号に変換し、３ステート信号としてCPUバスに直結できます。

特長

- スマートアブソから出力されるシリアル信号（25bitのマンチェスタ符号化同期シリアル信号）をパラレル信号に変換。
- ２フレームで送信されてくるエンコーダの出力信号を、内部ラッチで２フレーム同時に更新できる。
- $\overline{CS}$信号により、16bitトライステート出力を制御でき、CPUバスに直結できる。

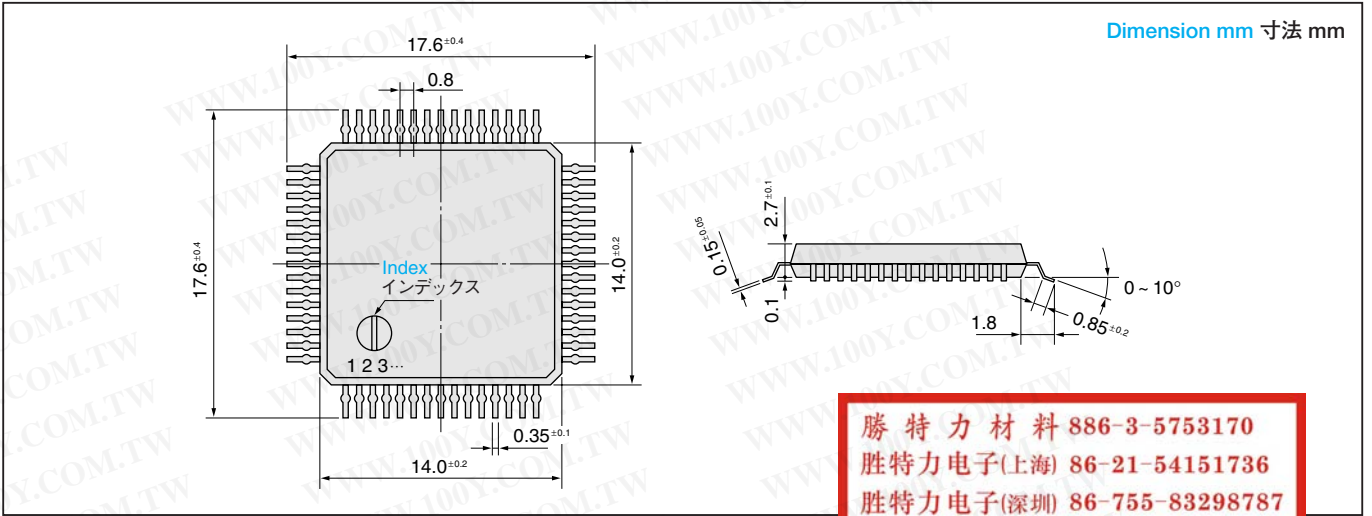
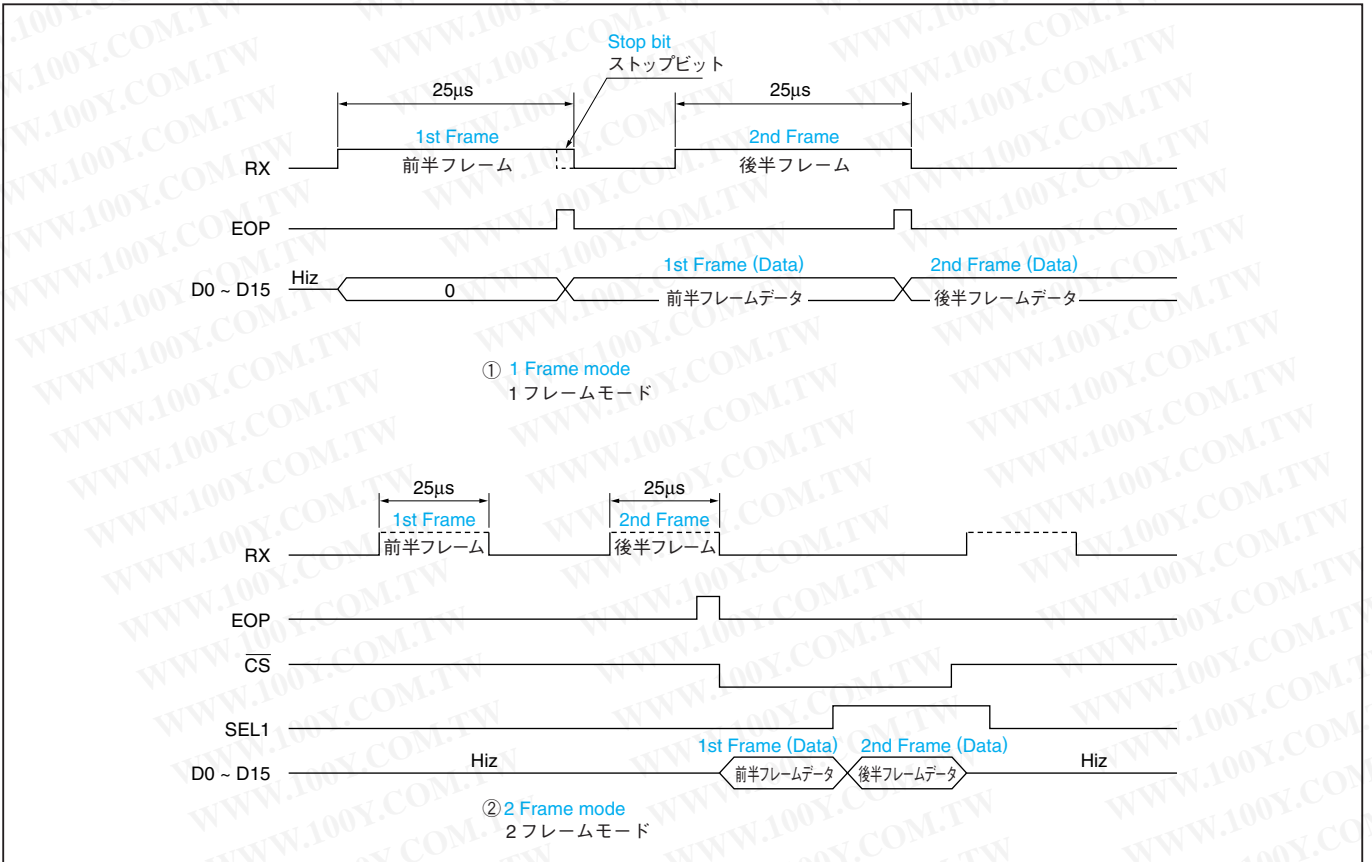
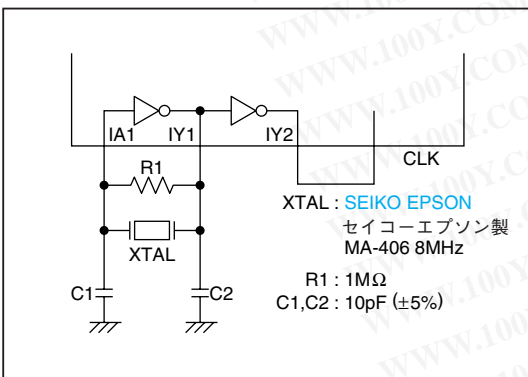
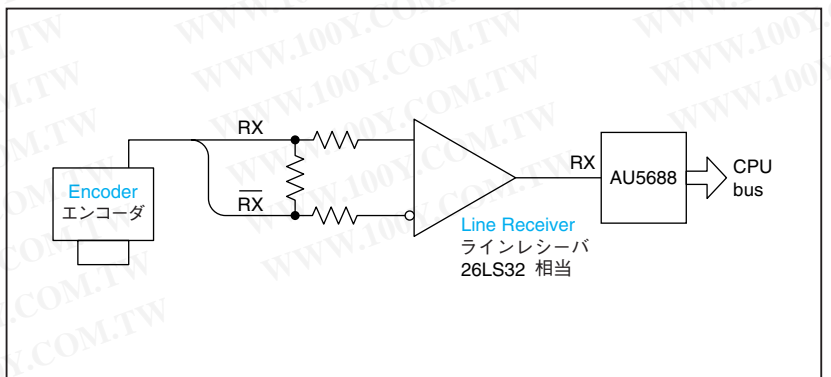
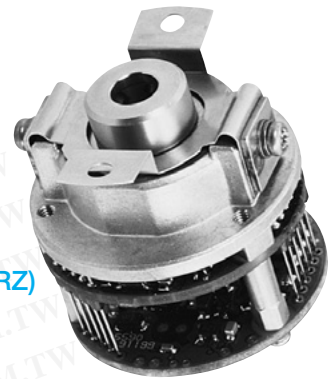
SPECIFICATIONS 仕様

Supply Voltage 電源電圧	5.0V±10%
Consumption Current 消費電流	±40mA Max
Permissible Voltage 許容入力電圧	Max：VDD　Min：Vss
Output Current/Terminal 出力電流／端子	±24mA Max
Permissible Dissipation 許容損失	100mW Max
Operating Temperature 動作温度	−20〜+85℃
Storage Temperature 保存温度	−55〜+150℃

CONNECTION TABLE 接続表

※For details, please refer to Specification,056880001S47
詳細はAU5688仕様書（056880001S47）を参照ください。

Pin	Terminal Code 端子名称	Pin	Terminal Code 端子名称	Pin	Terminal Code 端子名称
1	A1	21	NC	41	D2
2	NC	22	NC	42	D1
3	SEL1	23	Vss	43	Vss
4	NC	24	CRS	44	D0
5	SEL2	25	RX	45	EOP
6	NC	26	D15	46	CRC
7	NC	27	D14	47	EOS
8	NC	28	D13	48	NC
9	NC	29	D12	49	NC
10	NC	30	D11	50	NC
11	NC	31	D10	51	NC
12	NC	32	D9	52	VDD
13	$\overline{CS}$	33	Vss	53	Vss
14	NC	34	D8	54	IA1
15	NC	35	Vss	55	IY1
16	NC	36	D7	56	NC
17	NC	37	D6	57	IY2
18	NC	38	D5	58	CLK
19	VDD	39	D4	59	RST
20	NC	40	D3	60	A0

OUTLINE (AU5688)
外 形 図

TIME SEQUENCE
タイムシーケンス

GLOBAL CLOCK CIRCUIT (EXAMPLE)
クロック発信回路（例）

ENCODER INTERFACE (EXAMPLE)
エンコーダとのインタフェース（例）

ABSOLUTE

MULTI-TURN

スマートアブソ
SmartAbs®

特許出願中

APPLICATION 用途

- For Small Middle Wattage Motors
  小～中容量モータ
- Robots
  ロボット
- Machine Tools
  工作機械
- Injection Machines
  樹脂成形機

FEATURES 特長

- Full Absolute Signal Output
  フルアブソリュート信号出力
- 17bit/Turn,16bit Turns (At 6,000rpm Max)
  17bit/1回転、多回転16bit (6,000rpm Max)
- Bi-direction Serial Communication Type(NRZ)
  双方向シリアルデータ通信方式(NRZ)
- Fail-Check Operation
  自己診断機能
- Even during power outage,Multi-Turn data are backed up by external battery and built-in capacitor
  停電時でも外付けバッテリおよび内蔵コンデンサで、多回転データをバックアップします。

TS5667N120

SA35 Series

ABSOLUTE

MULTI-TURN

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm　　指定外公差 ±0.5mm

DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING

御注文の際は機能名で御指定ください。

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec. 電気的仕様		
Resolution 分解能	Absolute Signal アブソリュート信号	17bit/turn and 16bit multiturns Total 33bit 17bit（1回転）16bit（多回転）合計33bit
Output Phase 出力相		Pure Binary Code 純２進コード
Supply Voltage 電源電圧		DC＋5V±5%
Consumption Current 消費電流		（Typ）Normal Operation 60mA 通常時 （Typ）Battery Operation 100μA バッテリ動作時
Output Form 出力形態	Line Driver ラインドライバ	ADM 485 相当 20mA
Max Response Frequency 最大応答周波数		Normal Operation 13MHz 通常時 Battery Operation 13MHz バッテリ動作時
Serial Data Transfer Cycle シリアル転送周期		35μs ～ 63μs （Note）Including time for a request.. Time depends on the ID Codes. 2.5Mbit/sec Start-Stop transmission. 注）・リクエスト時間を含む。・IDにより長さ異なる。・2.5Mbit/sec.調歩同期式。
Data Code データコード		Base Band NRZ（TWO-WAY） ベースバンドNRZ（双方向）

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク		5.9×10^{-3} N・m（60gf・cm） Max
Moment of Inertia 慣性能率		1.0×10^{-6} kg・cm^2 Typ
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		6,000min^{-1}（6,000rpm）（Mechanical Spec. 機械的仕様） Max
Mounting Tolerances 入力軸の許容位置ズレ	Radial Play ラジアル遊び	0.05mm TIR Max
	Axial End Play 軸方向ガタ	0.1mm Max
	Shaft Inclination 軸倒れ	0.1° Max
Operating Temp. Range 動作温度範囲		−10～＋85℃
Storage Temp. Range 保存温度範囲		−20～＋90℃
Protective Construction 保護構造		Not Enclosed 開放構造
Vibration 振動		98m/s^2（10G）（5—2,000Hz） for 2hours 98m/s^2（10G）（5—2,000Hz） 各軸2時間
Shock 衝撃		1,960m/s^2（200G） 11msec, 3times 1,960m/s^2（200G） 11msec, 各方向3回
Mass 質量		0.06kg Max Without Cable（ケーブル含まない）

●External Battery（VB） recommended:TOSHIBA Lithium Battery ER6V
●外付けバッテリ（VB）推奨品「東芝リチウム電池 ER6V」

CONNECTION TABLE
接 続 表

Lead Wire リード線	Function 機能	Remark 備考
Red 赤	Vcc	Main Power DC＋5V± 5% 主電源
Black 黒	GND	——
Brown 茶	VB	Battery（Notice1）バッテリ電源（注１）
Brown/Black 茶／黒	GND	——
Blue 青	SD	Serial Data シリアルデータ信号
Blue/Black 青／黒	$\overline{SD}$	Serial Data シリアルデータ信号
Gray 灰	CASE GND	——

Notice 1 : Battery Power is necessary during Power Outage.
注１：バッテリ電源は、停電モードでエンコーダを動作する場合に必要です。

RECEIVING AND TRANSMITTING INTERFACE
送/受信回路インタフェース

回路構成例

ABSOLUTE

MULTI-TURN

スマートアブソ
SmartAbs®

APPLICATION 用途

- For Small Middle Wattage Motors
  小～中容量モータ
- Robots
  ロボット
- Machine Tools
  工作機械
- Injection Machines
  樹脂成形機

FEATURES 特長

- Full Absolute Signal Output
  フルアブソリュート信号出力
- 17bit/Turn,16bit Turns (At 6,000rpm Max)
  17bit/1回転、多回転16bit (6,000rpm Max)
- Bi-direction Serial Communication Type(NRZ)
  双方向シリアルデータ通信方式(NRZ)
- Fail-Check Operation
  自己診断機能
- Even during power outage,Multi-Turn data are backed up by external battery.
  停電時でも外付けバッテリで、多回転データをバックアップします。

TS5669N220

SA35Series

DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING

御注文の際は機能名で御指定ください。

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec.　電気的仕様		
Resolution 分解能	Absolute Signal アブソリュート信号	17bit/turn and 16bit multiturns Total 33bit 17bit（1回転）16bit（多回転）合計33bit
Output Phase 出力相		Pure Binary Code　純２進コード
Supply Voltage 電源電圧		DC＋5V $^{+10}_{-5}$%
Consumption Current 消費電流		（Typ）Normal Operation 110mA 通常時 （Typ）Battery Operation 110μA/3.6V バッテリ動作時
Output Form 出力形態	Line Driver ラインドライバ	ADM 485 相当 20mA
Max Response Frequency 最大応答周波数		Normal Operation 13MHz 通常時 Battery Operation 13MHz バッテリ動作時
Serial Data Transfer Cycle シリアル転送周期		35μs ～ 63μs （Note）Including time for a request.. Time depends on the ID Codes. 2.5Mbit/sec Start-Stop transmission. 注）・リクエスト時間を含む。・IDにより長さ異なる。・2.5Mbit/sec.調歩同期式。
Data Code データコード		Base Band NRZ（TWO-WAY） ベースバンド NRZ（双方向）

Mechanical Spec.　機械的仕様	
Moment of Inertia 慣性能率	0.24x10^{-6} kg・cm^2　Typ
Maximum Rotating Speed 最大回転速度	6,000min^{-1} (6,000rpm)（Mechanical Spec. 機械的仕様）Max
Operating Temp. Range 動作温度範囲	−10～＋85℃
Storage Temp. Range 保存温度範囲	−20～＋90℃
Protective Construction 保護構造	Not Enclosed 開放構造
Vibration 振動	98m/s^2（10G）（5−2,000Hz）for 2hours 98m/s^2（10G）（5−2,000Hz）各軸2時間
Shock 衝撃	1,960m/s^2（200G）11msec, 3times 1,960m/s^2（200G）11msec, 各方向3回
Mass 質量	0.03kg Max　Without Cable（ケーブル含まない）

●External Battery（VB）recommended:TOSHIBA Lithium Battery ER6V
●外付けバッテリ（VB）推奨品「東芝リチウム電池 ER6V」

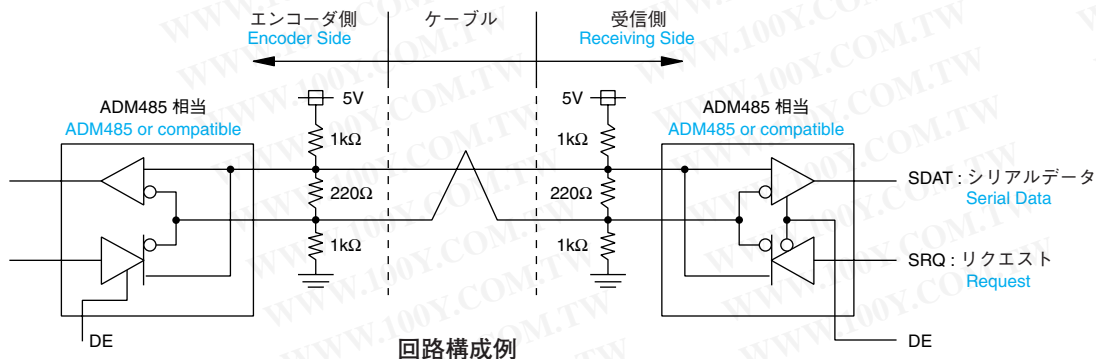
CONNECTION TABLE
接続表

Lead Wire リード線	Function 機能	Remark 備考
Red 赤	Vcc	Main Power　DC＋5V± 5%　主電源
Black 黒	GND	—
Brown 茶	VB	Battery（Notice1）バッテリ電源（注１）
Brown/Black 茶／黒	GND	—
Blue 青	SD	Serial Data　シリアルデータ信号
Blue/Black 青／黒	$\overline{SD}$	

Notice 1 : Battery Power is necessary during Power Outage.
注１：バッテリ電源は、停電モードでエンコーダを動作する場合に必要です。

RECEIVING AND TRANSMITTING INTERFACE
送/受信回路インタフェース

回路構成例

スマートインク
SmartInc

特許出願中

APPLICATION 用途

- For Small Middle Wattage Motors
  小～中容量モータ
- Robots
  ロボット
- Machine Tools
  工作機械
- Injection Machines
  樹脂成形機

FEATURES 特長

- Full Absolute Signal Output
  フルアブソリュート信号出力
- 17bit/Turn (At 6,000rpm Max)
  17bit/1回転(6,000rpm Max)
- Bi-direction Serial Communication Type(NRZ)
  双方向シリアルデータ通信方式(NRZ)
- Fail-Check Operation
  自己診断機能
- Small Size (ϕ35)
  小形(ϕ35)

TS5668N20

SI 35 Series

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm　指定外公差 ±0.5mm

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING

御注文の際は機能名で御指定ください。

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec. 電気的仕様		
Resolution 分解能	Absolute Signal アブソリュート信号	17bit/turn 17bit（1回転）
Output Phase 出力相		Pure Binary Code 純2進コード
Supply Voltage 電源電圧		DC＋5V±5%
Consumption Current 消費電流		（Typ）Normal Operation 110mA Max
Output Form 出力形態	Line Driver ラインドライバ	ADM 485 相当 20mA
Max Response Frequency 最大応答周波数		13MHz
Serial Data Transfer Cycle シリアル転送周期		35μs ～ 63μs （Note）Including time for a request.. Time depends on the ID Codes. 2.5Mbit/sec Start-Stop transmission. 注）・リクエスト時間を含む。・IDにより長さ異なる。・2.5Mbit/sec.調歩同期式。
Data Code データコード		Base Band NRZ（TWO-WAY） ベースバンドNRZ（双方向）

Mechanical Spec. 機械的仕様	
Moment of Inertia 慣性能率	0.24×10^{-6} kg・cm² Typ
Maximum Rotating Speed 最大回転速度	6.000min⁻¹ (6,000rpm) （Mechanical Spec. 機械的仕様） Max
Operating Temp. Range 動作温度範囲	−10～+85℃
Storage Temp. Range 保存温度範囲	−20～+90℃
Protective Construction 保護構造	Not Enclosed 開放構造
Vibration 振動	98m/s² (10G) (5−2,000Hz) for 2houers 98m/s² (10G) (5−2,000Hz) 各軸2時間
Shock 衝撃	1,960m/s² (200G) 11msec, 3times 1,960m/s² (200G) 11msec, 各方向3回
Mass 質量	0.03kg Max Without Cable （ケーブル含まない）

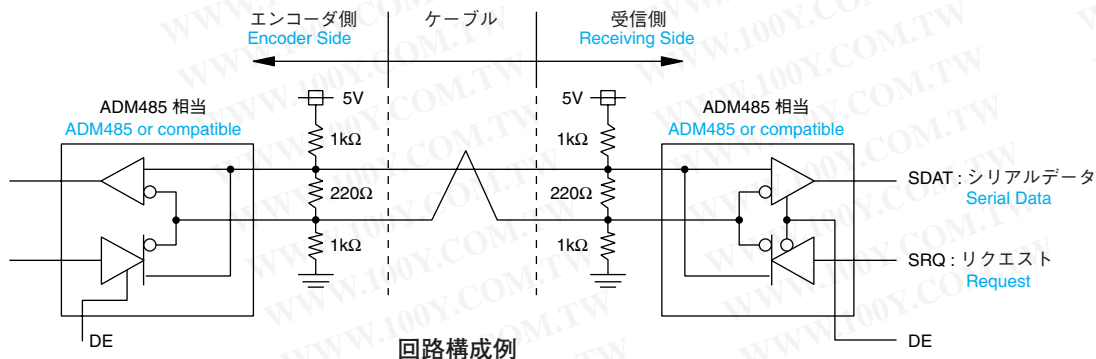
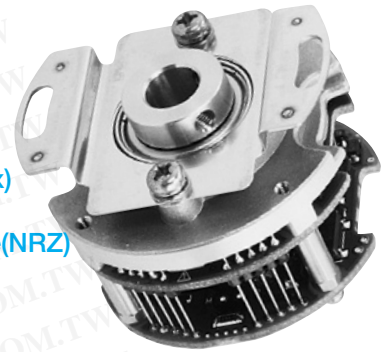
CONNECTION TABLE
接続表

Lead Wire リード線		Function 機能	Remark 備考	
White	白	Vcc	Main Power	DC＋5V± 5% 主電源
Black	黒	GND		——
Light Blue	水色	SD	Serial Data	シリアルデータ信号
Purple	紫	SD		

RECEIVING AND TRANSMITTING INTERFACE
送/受信回路インタフェース

回路構成例

SmartAbs®
スマートアブソ

特許出願中

APPLICATION 用途

- Small Middle Wattage Motors
  小～中容量モータ
- Robots
  ロボット
- Machine Tools
  工作機械
- Injection Machines
  樹脂成形機

FEATURES 特長

- Full Absolute Signal Output
  フルアブソリュート信号出力
- 17bit/Turn,16bit Turns (At 6,000rpm Max)
  17bit/1回転、多回転16bit (6,000rpm Max)
- Bi-direction Serial Communication Type(NRZ)
  双方向シリアルデータ通信方式(NRZ)
- Fail-Check Operation
  自己診断機能
- Even during power outage, Multi-Turn data are backed up by external battery and built-in capacitor
  停電時でも外付けバッテリおよび内蔵コンデンサで、多回転データをバックアップします。

TS5667N420

SA48Series

ABSOLUTE

MULTI-TURN

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm 指定外公差 ±0.5mm

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING

御注文の際は機能名で御指定ください。

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec. 電気的仕様		
Resolution 分解能	Absolute Signal アブソリュート信号	17bit/turn and 16bit multiturns Total 33bit 17bit(1回転)16bit(多回転)合計33bit
Output Phase 出力相		Pure Binary Code 純2進コード
Supply Voltage 電源電圧		DC＋5V±5%
Consumption Current 消費電流		(Typ) Normal Operation 60mA 通常時 (Typ) Battery Operation 100μA バッテリ動作時
Output Form 出力形態	Line Driver ラインドライバ	ADM 485 相当 20mA
Max Response Frequency 最大応答周波数		Normal Operation 13MHz 通常時 Battery Operation 13MHz バッテリ動作時
Serial Data Transfer Cycle シリアル転送周期		35μs ～ 63μs (Note) Including time for a request.. Time depends on the ID Codes. 2.5Mbit/sec Start-Stop transmission. 注）・リクエスト時間を含む。・IDにより長さ異なる。・2.5Mbit/sec.調歩同期式。
Data Code データコード		Base Band NRZ (TWO-WAY) ベースバンドNRZ(双方向)

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク		9.8×10^{-3} N・m (100gf・cm) Max
Moment of Inertia 慣性能率		6.5×10^{-6} kg・cm² Typ
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		6,000min⁻¹ (6,000rpm) (Mechanical Spec. 機械的仕様) Max
Mounting Tolerances 入力軸の許容位置ズレ	Radial Play ラジアル遊び	0.05mm TIR Max
	Axial End Play 軸方向ガタ	0.1mm Max
	Shaft Inclination 軸倒れ	0.1° Max
Operating Temp. Range 動作温度範囲		−10～＋85°C
Storage Temp. Range 保存温度範囲		−20～＋90°C
Protective Construction 保護構造		Not Enclosed 開放構造
Vibration 振動		98m/s² (10G) (5－2,000Hz) for 2hours 98m/s² (10G) (5－2,000Hz) 各軸2時間
Shock 衝撃		1,960m/s² (200G) 11msec, 3times 1,960m/s² (200G) 11msec, 各方向3回
Mass 質量		0.08kg Max Without Cable (ケーブル含まない)

●External Battery (VB) recommended:TOSHIBA Lithium Battery ER6V
●外付けバッテリ (VB) 推奨品「東芝リチウム電池 ER6V」

CONNECTION TABLE
接続表

Lead Wire リード線	Function 機能	Remark 備考
Red 赤	Vcc	Main Power DC＋5V±5% 主電源
Black 黒	GND	—
Brown 茶	VB	Battery (Notice1) バッテリ電源（注1）
Brown/Black 茶／黒	GND	—
Blue 青	SD	Serial Data シリアルデータ信号
Blue/Black 青／黒	$\overline{SD}$	
Gray 灰	CASE GND	—

Notice 1 : Battery Power is necessary during Power Outage.
注1：バッテリ電源は、停電モードでエンコーダを動作する場合に必要です。

RECEIVING AND TRANSMITTING INTERFACE
送/受信回路インタフェース

回路構成例

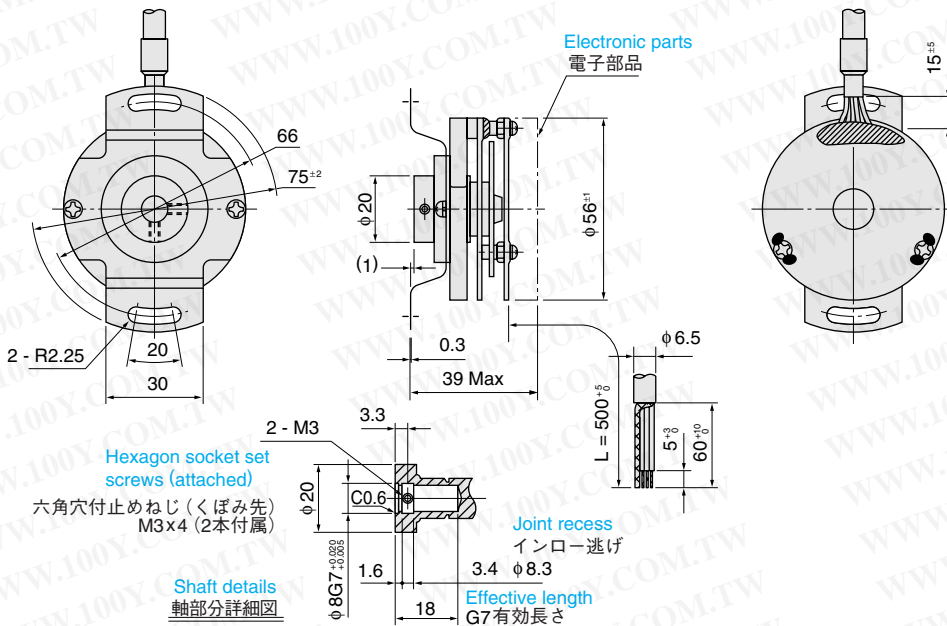
スマートアブソ
SmartAbs®

特許出願中

APPLICATION 用途

- Machine Tools
  工作機械
- Robots
  ロボット
- Measuring Instruments
  計測器
- High-accuracy Angular indexing Equipment
  精度角度割出装置
- Semiconductor Manufacturing Equipment

TS5647 TS5648

SA56Series

FEATURES 特長

- 16bit.20bit IN A SMALL PACKAGE
  小形で16bit.20bitの高分解能
  (最大回転速度3,000rpm)
- Serial Data Transmission
  (Bi-direction Serial Communication)
  シリアルデータ伝送方式(双方向通信)
- 20, 16bit/ 1 Turn, Multi-Turn, 16bit.
  20, 16bit/ 1 回転、多回転16bit.
- Fail-Check Operation
  自己診断機能
- Even during power outage.Multi-Turn data are backed up by external battery and built-in capacitor
  停電時でも外付けバッテリおよび内蔵コンデンサで、多回転データをバックアップします。

ABSOLUTE

MULTI-TURN

Dimension mm 寸法 mm

Electronic parts
電子部品

66

$75^{\pm2}$

$\phi 20$

$\phi 56^{\pm1}$

$15^{\pm5}$

(1)

2 - R2.25

20

30

0.3

39 Max

$\phi 6.5$

$L = 500^{+5}_{0}$

5^{+3}_{0}

60^{+10}_{0}

3.3

2 - M3

Hexagon socket set screws (attached)
六角穴付止めねじ(くぼみ先)
M3×4 (2本付属)

$\phi 20$

C0.6

Joint recess
インロー逃げ

$\phi 8G7^{+0.020}_{+0.005}$

1.6

3.4 $\phi 8.3$

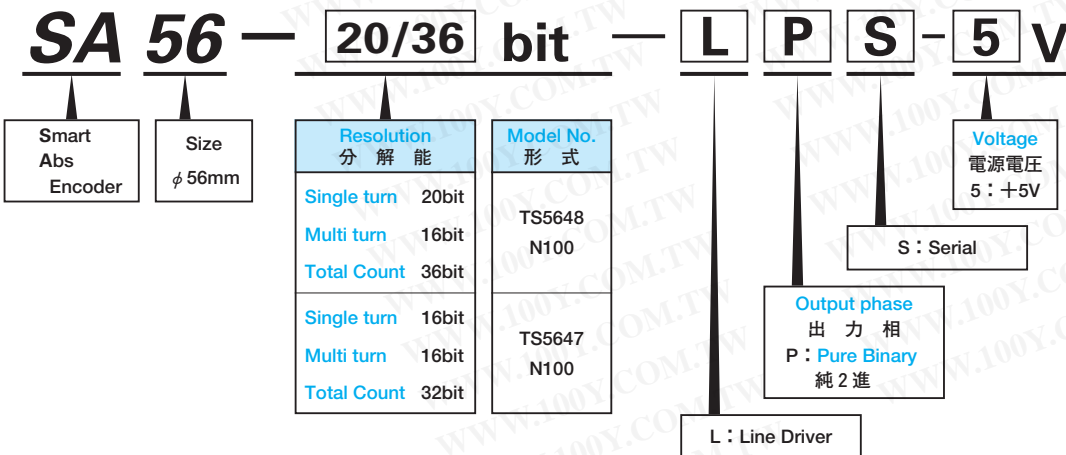
18

Shaft details
軸部分詳細図

Effective length
G7有効長さ

Unless otherwise specified tolerance is ±0.5mm 指定外公差 ±0.5mm

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING

御注文の際は機能名で御指定ください。

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

SPECIFICATIONS 仕様

20 or 16bit/turn and 16bit/65,536 turns (total 36 or 32 bit) (Before the shaft turned by about 0.6° after power supplied, effective resolution remains 5bit only.)

Electrical Spec. 電気的仕様		
Resolution 分解能	Absolute Signal アブソリュート信号	●20 or 16bit 多回転計数量16bit（65,536回転）合計36 or 32bit（電源投入時の有効分解能5bit約0.6°回転することにより、20bit or 16bit 分解能へ移行）
Output Phase 出力相		Pure Binary Code 純２進コード
Supply Voltage 電源電圧		DC+5V $^{+5\%}_{-10\%}$
Consumption Current 消費電流		250mA Max / Battery Operation バッテリ動作時 50μA Max 停電タイマ時 300μA Typ
Output Form 出力形態	Line Driver ラインドライバ	SN65C1168 / Source Current ソース電流 20mA Max / Sink Current シンク電流 20mA Max
Max. Response Frequency 最大応答周波数		Absolute Signal アブソリュート 52MHz（TS5648） 3.2MHz（TS5647）
Serial Data Transfer Cycle シリアル転送周期		38.4μs〜66.4μs (Note) Including time for a request. Time depends on the ID Codes. 2.5Mbit/sec Start-Stop transmission. 注）・リクエスト時間を含む。・IDにより長さ異なる。・2.5Mbit/sec.調歩同期式。

●External Battery（VB）recommended：TOSHIBA Lithium Battery ER6V
●外付けバッテリ（VB）推奨品「東芝リチウム電池ER6V」。

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク		4.9×10^{-3} N・m（50gf・cm） Max
Moment of Inertia 慣性能率		1×10^{-5} kg・m^2（100g・cm^2） Max
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		5,000min^{-1}（5,000rpm） Max
Mounting Tolerances 入力軸の許容位置ズレ	Radial Play ラジアル遊び	0.05mm TIR Max
	Axial End Play 軸方向ガタ	0.2mm Max
	Shaft Inclination 軸倒れ	0.1° Max
Operating Temp. Range 動作温度範囲		−10〜+70℃
Storage Temp. Range 保存温度範囲		−20〜+85℃
Protective Construction 保護構造		Not Enclosed 開放構造
Vibration 振動		49m/s^2（5G）（5－2,000Hz）for 9hours 49m/s^2（5G）（5－2,000Hz）9時間
Shock 衝撃		980m/s^2（100G）11msec, 18times 980m/s^2（100G）11msec, 18回
Mass 質量		0.6kg Max

●Fully absolute data of 20 or 16bit shall be output by turning the input shaft by about 0.6° after the power supplied.
●本エンコーダは電源投入後、入力軸を約0.6°回転させることにより、完全な20bit/16bitアブソリュートデータが出力されます。

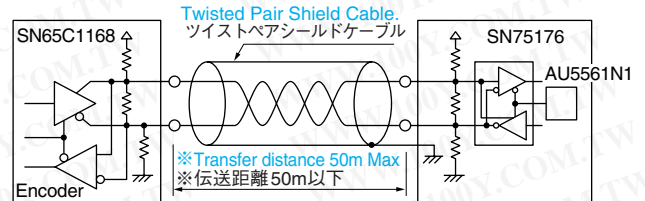
ABSOLUTE

MULTI-TURN

OTHER FUNCTIONS 機能

Data Output according to Request Codes リクエストコードに応じたデータ出力	Following data are serially output in accordance with the Request Codes ID0〜IDF. ID0〜IDFに応じたデータをシリアル出力 Single-turn ・１回転データ（20or 16bit） Multi-turn ・多回転データ（16bit）
Reset リセット機能	・10 consecutive requests of ID7 shall reset error signals. ・3 consecutive requests of IDC shall clear Multi-turn data and reset error signals. ・ID７を連続10回リクエストするとエラーリセット。 ・IDCを連続３回リクエストすると多回転データクリアおよびエラーリセット。
Battery Error バッテリエラー	Error signals to notify data destruction due to malfunction of battery. etc. バッテリ異常等によりデータが破壊された場合エラー信号を出力。
External Battery Alarm 外部バッテリアラーム	Error signal to notify external battery's voltage gets below 3.25±0.15V 外部電池が3.25±0.15V 以下になった場合エラー信号を出力。
Data Error Check データエラーチェック	Error signal to notify single turn or multi turn data has been abnormal. １回転データ、多回転データが異常になった場合エラー信号を出力。

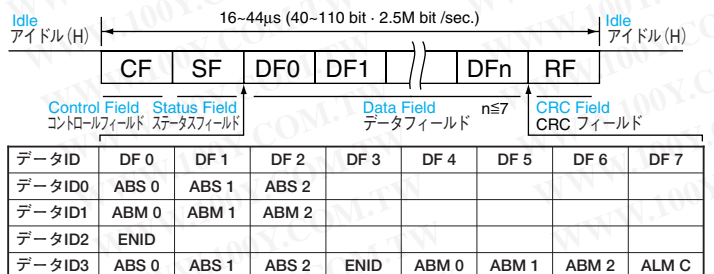
CIRCUIT AT OUTPUT STAGE (EXAMPLE) 出力段回路（例）

● **Line Driver Output** ラインドライバ出力（双方向完全シリアル通信）

※Note that transfer distance depends much on ambient condition.
※表示伝送距離は、使用環境により大きく変わりますのでご注意ください。
※Receiving IC AU5561N1 is separately necessary. Please refer to the operation manual for AU5561N1.
※専用受信IC AU5561N1が必要となりますので、別途お求めください。また詳細はAU5561N1取扱説明書（801100401E50）を参照ください。

CONNECTION TABLE 接続表

COLOR 線色	FUNCTION 機能
BEIGE 肌色	VB（Battery）
LIGHT BLU 水色	SD（Serial Data シリアルデータ）
GRY 灰	CASE GND
BLK 黒	GND
WHT 白	DC＋５V
BRN 茶	GND
VLT 紫	$\overline{SD}$（Serial Data シリアルデータ）

SERIAL DATA (EXAMPLE) シリアルデータ（例）

データID	DF 0	DF 1	DF 2	DF 3	DF 4	DF 5	DF 6	DF 7
データID0	ABS 0	ABS 1	ABS 2					
データID1	ABM 0	ABM 1	ABM 2					
データID2	ENID							
データID3	ABS 0	ABS 1	ABS 2	ENID	ABM 0	ABM 1	ABM 2	ALM C

ENID : Encoder I.D　ABS : Single Turn Data　ABM : Multi-turn Data

SmartAbs®
スマートアブソ

APPLICATION
用 途

- Large Wattage Motors
  大容量モータ
- Robots
  ロボット
- Machine Tools
  工作機械
- Injection Machines
  樹脂成形機

FEATURES
特 長

- Full Absolute Signal Output
  フルアブソリュート信号出力
- 17bit/Turn,16bit Turns (At 3,000rpm Max)
  17bit/1回転、多回転16bit (3,000rpm Max)
- Bi-direction Serial Communication Type(NRZ)
  双方向シリアルデータ通信方式(NRZ)
- Fail-Check Operation
  自己診断機能
- Even during power outage, Multi-Turn data are backed up by external battery and built-in capacitor
  停電時でも外付けバッテリおよび内蔵コンデンサで、多回転データをバックアップします。

TS5667N253

SA100

ABSOLUTE

MULTI-TURN

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING
御注文の際は機能名で御指定ください。

SA 100 — 17/33 bit — L P S - 5 V

Smart Abs Encoder	Size φ100mm

Resolution 分 解 能	
Single turn	17bit
Multi turn	16bit
Total Count	33bit

Model No. 形 式
TS5667N253

Voltage 電源電圧 5：+5V

S：Serial

Output phase 出 力 相 P：Pure Binary 純２進

L：Line Driver

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec. 電気的仕様		
Resolution 分解能	Absolute Signal アブソリュート信号	17bit/turn and 16bit multiturns Total 33bit 17bit(1回転)16bit(多回転)合計33bit
Output Phase 出力相		Pure Binary Code 純2進コード
Supply Voltage 電源電圧		DC＋5V±5%
Consumption Current 消費電流		(Typ) Normal Operation 70mA 通常時 (Typ) Battery Operation 100μA バッテリ動作時
Output Form 出力形態	Line Driver ラインドライバ	ADM485 or compatible / 20mA ADM 485 相当 20mA
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		3,000 min^{-1} Max (3,000rpm)
Serial Data Transfer Cycle シリアル転送周期		35μs ～ 63μs (Note) Including time for a request. Time depends on the ID Codes. 2.5Mbit/sec Start-Stop communication. 注) ・リクエスト時間を含む。・IDにより長さ異なる。・2.5Mbit/sec.調歩同期式。
Data Code データコード		Base Band NRZ (Bi-direction) ベースバンドNRZ(双方向)
E^2PROM Accessible Address E^2PROMアクセス可能範囲		8bit✕0~79 Address 8bit✕0~79番地

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク		80×10^{-3} N・m (820gf・cm) Max
Moment of Inertia 慣性能率		150×10^{-6} kg・m^2 Typ
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		3,000min^{-1} (3,000rpm) (Mechanical Spec. 機械的仕様) Max
Mounting Tolerances 入力軸の許容位置ズレ	Radial Play ラジアル遊び	0.05mm TIR Max
	Axial End Play 軸方向ガタ	0.1mm Max
	Shaft Inclination 軸倒れ	0.1° Max
Operating Temp. Range 動作温度範囲		−10～＋85℃
Storage Temp. Range 保存温度範囲		−20～＋90℃
Protective Construction 保護構造		IP＝40
Vibration 振動		49m/s^2 (5G) (5－2,000Hz) for 2hours/axis 49m/s^2 (5G) (5－2,000Hz) 各軸2時間
Shock 衝撃		1,960m/s^2 (200G) 11msec, 3times/direction 1,960m/s^2 (200G) 11msec, 各方向3回
Mass 質量		1.2kg Max Without Cable (ケーブル含まない)

●External Battery (VB) recommended:TOSHIBA Lithium Battery ER6V
●外付けバッテリ (VB) 推奨品「東芝リチウム電池 ER6V」

CONNECTION TABLE
接続表

Lead Wire リード線	Function 機能	Remark 備考
Red 赤	Vcc	Main Power DC＋5V±5% 主電源
Black 黒	GND	—
Brown 茶	VB	Battery (Notice1) バッテリ電源 (注1)
Brown/Black 茶／黒	GND	—
Blue 青	SD	Serial Data シリアルデータ信号
Blue/Black 青／黒	$\overline{SD}$	Serial Data シリアルデータ信号
Gray 灰	CASE GND	—

Notice 1 : Battery Power is necessary during Power Outage.
注1：バッテリ電源は、停電モードでエンコーダを動作する場合に必要です。

RECEIVING AND TRANSMITTING INTERFACE
送/受信回路インタフェース

回路構成例

SmartAbs®
スマートアブソ

APPLICATION
用途

- Large Wattage Motors
  大容量モータ
- Robots
  ロボット
- Machine Tools
  工作機械
- Injection Machines
  樹脂成形機

FEATURES
特長

- Full Absolute Signal Output
  フルアブソリュート信号出力
- 17bit/Turn,16bit Turns (At 1,500rpm Max)
  17bit/1回転、多回転16bit (1,500rpm Max)
- Bi-direction Serial Communication Type(NRZ)
  双方向シリアルデータ通信方式(NRZ)
- Fail-Check Operation
  自己診断機能
- Even during power outage, Multi-Turn data are backed up by external battery
  停電時でも外付けバッテリで、多回転データをバックアップします。

TS5667N650

SA135

●DESIGNATE THE NAME OF FUNCTION WHEN ORDERING
御注文の際は機能名で御指定ください。

◎ For special cases, please consult us.
◎ 特別仕様はご相談ください。

SPECIFICATIONS
仕様

Electrical Spec. 電気的仕様		
Resolution 分解能	Absolute Signal アブソリュート信号	17bit/turn and 16bit multiturns Total 33bit 17bit（1回転）16bit（多回転）合計33bit
Output Phase 出力相		Pure Binary Code 純２進コード
Supply Voltage 電源電圧		DC＋5V±5%
Consumption Current 消費電流		（Typ）Normal Operation 70mA 通常時 （Typ）Battery Operation 100μA バッテリ動作時
Output Form 出力形態	Line Driver ラインドライバ	ADM485 or compatible / 20mA ADM 485 相当 20mA
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		1,500 min^{-1} Max （1,500rpm）
Serial Data Transfer Cycle シリアル転送周期		35μs ～ 63μs （Note）Including time for a request. Time depends on the ID Codes. 2.5Mbit/sec Start-Stop communication. 注）・リクエスト時間を含む。・IDにより長さ異なる。・2.5Mbit/sec.調歩同期式。
Data Code データコード		Base Band NRZ（Bi-direction） ベースバンドNRZ（双方向）
E^2PROM Accessible Address E^2PROMアクセス可能範囲		8bit×0~79 Address 8bit×0~79番地

Mechanical Spec. 機械的仕様		
Starting Torque 起動トルク		98×10^{-3} N・m Max （1,000gf・cm）
Moment of Inertia 慣性能率		1.21×10^{-3} kg・m^2 Typ
Maximum Rotating Speed 最大回転速度		1,500min^{-1} Max （1,500rpm）
Mounting Tolerances 入力軸の許容位置ズレ	Radial Play ラジアル遊び	0.05mm TIR Max
	Axial End Play 軸方向ガタ	0.1mm Max
	Shaft Inclination 軸倒れ	0.1° Max
Operating Temp. Range 動作温度範囲		−10～＋85℃
Storage Temp. Range 保存温度範囲		−20～＋90℃
Protective Construction 保護構造		IP＝40
Vibration 振動		49m/s^2（5G）（5－2,000Hz）for 2hours/axis 49m/s^2（5G）（5－200Hz）各軸2時間
Shock 衝撃		1,960m/s^2（200G）11msec, 3times/direction 294m/s^2（30G）11msec, 各方向3回
Mass 質量		1.5kg Max Without Cable（ケーブル含まない）

●External Battery（VB）recommended:TOSHIBA Lithium Battery ER6V
●外付けバッテリ（VB）推奨品「東芝リチウム電池 ER6V」

CONNECTION TABLE
接続表

Lead Wire リード線		Function 機能	Remark 備考
Red	赤	Vcc	Main Power DC＋5V±5% 主電源
Black	黒	GND	——
Brown	茶	VB	Battery（Notice1）バッテリ電源（注１）
Brown/Black	茶／黒	GND	——
Blue	青	SD	Serial Data シリアルデータ信号
Blue/Black	青／黒	$\overline{SD}$	
Gray	灰	CASE GND	——

Notice 1 : Battery Power is necessary during Power Outage.
注１：バッテリ電源は、停電モードでエンコーダを動作する場合に必要です。

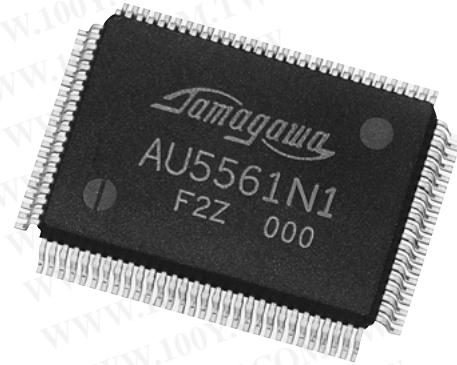
RECEIVING AND TRANSMITTING INTERFACE
送/受信回路インタフェース

回路構成例

ABSOLUTE
MULTI-TURN

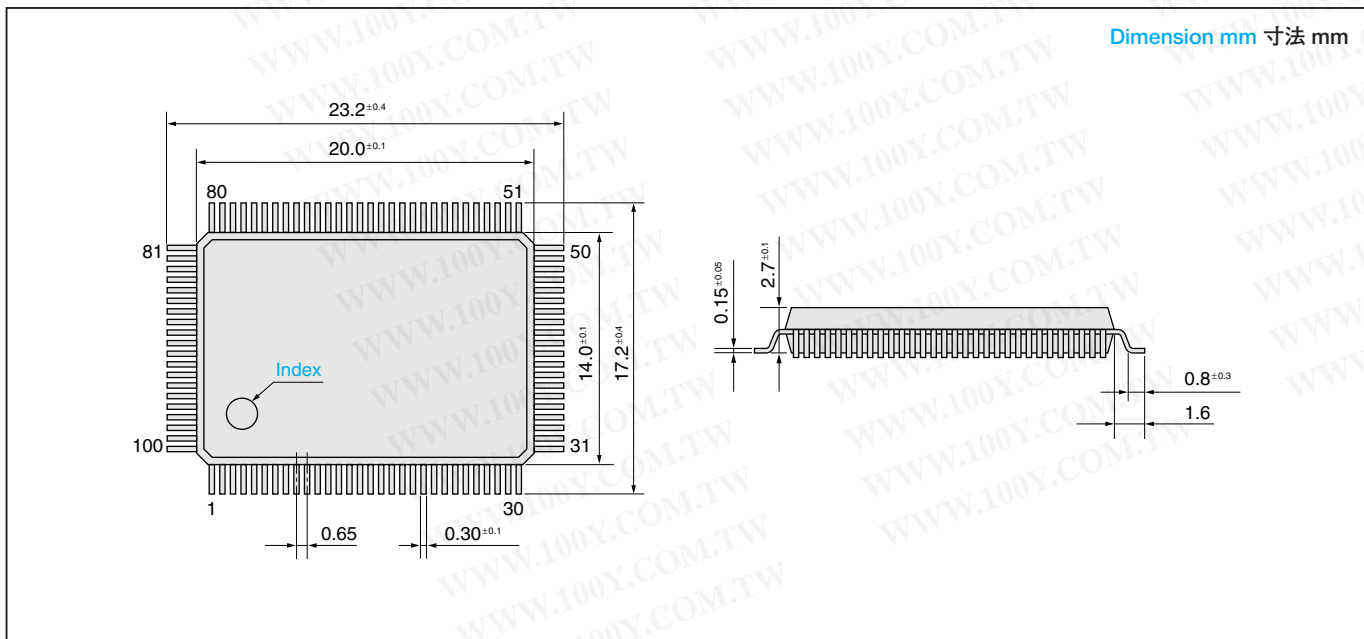
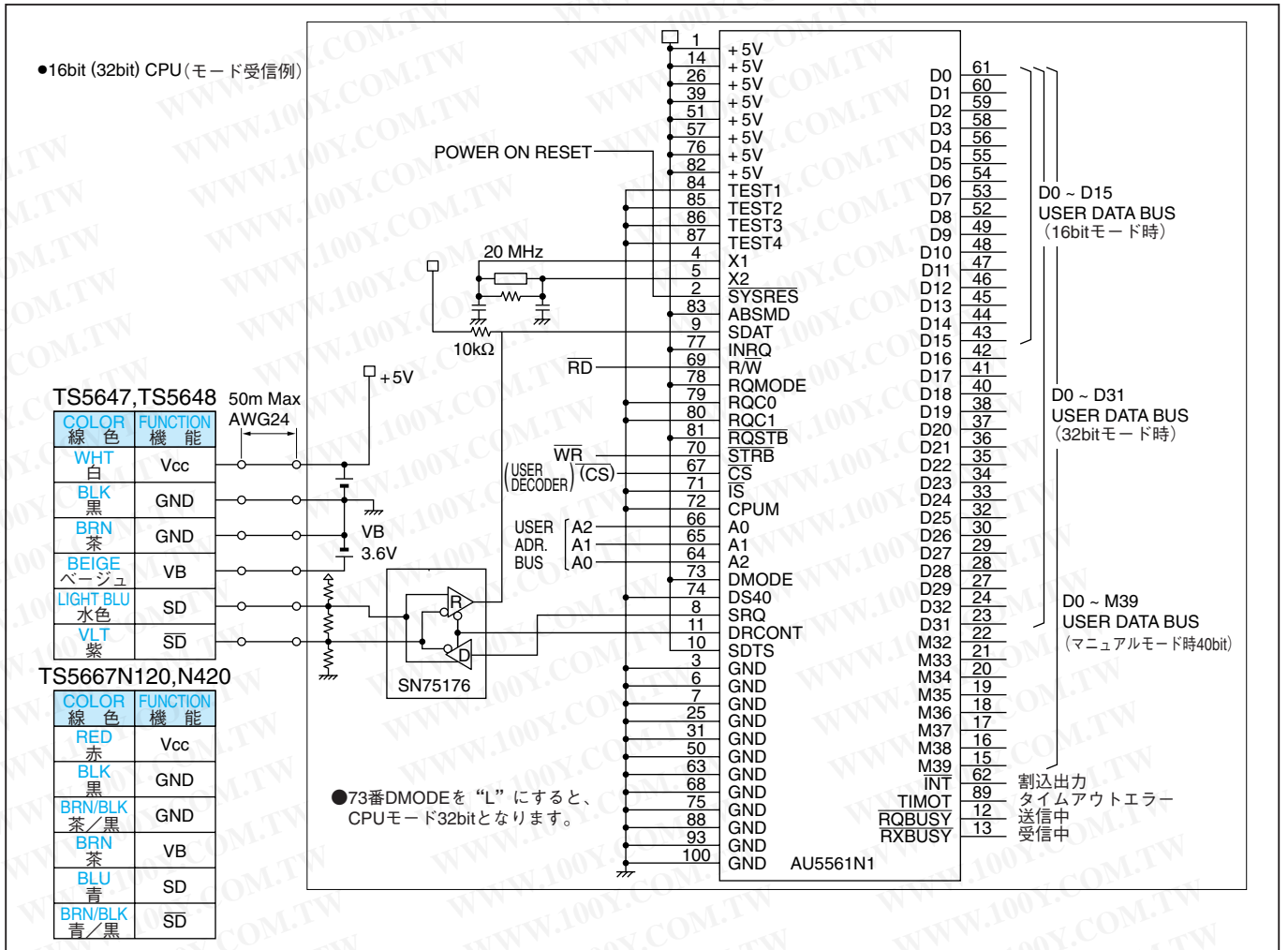
Smartceiver® (スマートレシーバ) AU5561N1

AU5561N1 which is a serial signal receiver IC dedicated to TS5647, TS5648, TS5667, TS5668, TS5669 provides serial-to-parallel conversion of 40 to 110 bit signals, and interfaces with a 16/32 bit CPU bus or DSP bus.
AU5561N1 provides interrupt signals to synchronize with a CPU. It can also read encoder data whithout a CPU in two ways (Manual Mode)：ID3 (Single turn data, Multi-turn data, & Alarm)

エンコーダから伝送されるシリアル信号（40bit～110bit, 2.5Mbit）のパラレル変換と、16bitおよび32bitCPUバスあるいはDSPバスへのインターフェース機能をもったTS5647, TS5648, TS5667, TS5668, TS5669専用のシリアル信号受信ICです。
AU5561N1は割り込み信号出力をもっており、CPUとの同期が可能です。また、CPUを使用せずにエンコーダデータを読み出すためにID3（1回転データ＋多回転データ＋アラーム）モードのマニュアル読み出し機能を備えています。

SPECIFICATIONS 仕様

※For details, please refer to operation manuals, 801100401E50
詳細はAU5561N1取扱説明書、(801100401E50) を参照ください。

Item	Value
Supply Voltage 電源電圧	5.0V±10%
Source Current 消費電流	40mA Max
Permissible Voltage 許容入力電圧	Max：V_{DD}　Min：V_{SS}
Output Current/Terminal 出力電流／端子	±24mA Max
Permissible Dissipation 許容損失	±200mW Max
Operating Temperature 動作温度	−10～+85℃
Storage Temperature 保存温度	−65～+150℃

OUTLINE 外形図

SYSTEM CONNECTION
システム接続図

CONNECTION TABLE
接続表

I : Input　O : Output　P : Power Supply

PIN	I/O	FUNCTION NAME 機能名	FUNCTION 機能
1	P	VDD	+5V±10%
2	I	$\overline{SYSRES}$	System Reset システムリセット
3	P	VSS	GND
4	I	X1	System Clock クロック
5	O	X2	System Clock クロック
6	P	VSS	GND
7	P	VSS	GND
8	O	SRQ	Request Signal リクエスト信号
9	I	SDAT	Serial Signal シリアル信号
10	I/O	$\overline{SDTS}$	
11	O	DRCONT	Control Signal
12	O	$\overline{RQBUSY}$	制御信号
13	O	$\overline{RXBUSY}$	
14	P	VDD	+5V±10%
15	O	M39	
16	O	M38	
17	O	M37	マニュアルモード
18	O	M36	データ出力 (40bit)
19	O	M35	
20	O	M34	
21	O	M33	
22	O	M32	
23	O	D31	
24	O	D32	
25	P	VSS	GND
26	P	VDD	+5V±10%
27	O	D29	
28	O	D28	Data Bus (32bit)
29	O	D27	データバス (32bit)
30	O	D26	
31	P	VSS	GND
32	O	D25	
33	O	D24	
34	O	D23	

PIN	I/O	FUNCTION NAME 機能名	FUNCTION 機能
35	O	D22	
36	O	D21	Data Bus (32bit)
37	O	D20	データバス (32bit)
38	O	D19	
39	P	VDD	+5V±10%
40	O	D18	
41	O	D17	
42	O	D16	
43	O	D15	
44	O	D14	
45	O	D13	
46	O	D12	
47	O	D11	
48	O	D10	
49	O	D9	
50	P	VSS	GND
51	P	VDD	+5V±10%
52	O	D8	
53	O	D7	
54	O	D6	Data Bus (16bit)
55	O	D5	データバス (16bit)
56	O	D4	
57	P	VDD	+5V±10%
58	I/O	D3	
59	I/O	D2	
60	I/O	D1	
61	I/O	D0	
62	O	$\overline{INT}$	割込信号
63	P	VSS	GND
64	I	A2	Address Bus
65	I	A1	アドレスバス
66	I	A0	
67	I	$\overline{CS}$	Chip Select チップセレクト
68	P	VSS	GND

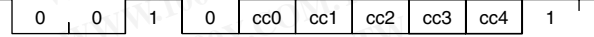
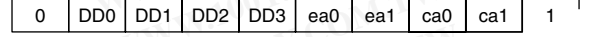
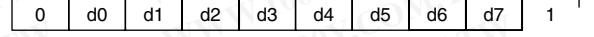
PIN	I/O	FUNCTION NAME 機能名	FUNCTION 機能
69	I	R/$\overline{W}$	
70	I	$\overline{STRB}$	
71	I	$\overline{IS}$	Control Signal
72	I	CPUM	制御信号
73	I	DMODE	
74	I	DS40	
75	P	VSS	GND
76	P	VDD	+5V±10%
77	I	INRQ	
78	I	RQMODE	Control Signal
79	I	RQC0	制御信号
80	I	$\overline{RQC1}$	
81	I	$\overline{RQSTB}$	
82	P	VDD	+5V±10%
83	I	ABSMD	Control Signal 制御信号
84	I	TEST1	Test Signal
85	I	TEST2	テスト用
86	–	–	
87	–	–	
88	P	VSS	GND
89	O	TIMOT	Time Out Error タイムアウトエラー
90	–	–	
91	–	–	
92	–	–	
93	P	VSS	GND
94	–	–	
95	–	–	
96	–	–	
97	–	–	
98	–	–	
99	–	–	
100	P	VSS	GND

READING FORMAT
リードフォーマット（TS5648の例）

Reading Format (Encoder data map) in 16bit CPU/DSP Mode
16bit CPU(DSP)モードデータ読出し（エンコーダデータマップ）ID0,3,の場合

ID No.	Address アドレス A2	A1	A0	DATA D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7	D8 D9 D10 D11 D12 D13 D14 D15
ID 0	0	0	0	Transmission 送信ID	0 0 0 0 0 0 0 0
	0	0	1	Control Data コントロールデータ	LSB Single Turn Data シングルターンデータ bit 20 19 18 17 16 15 14 13
	0	1	0	Single Turn Data シングルターンデータ 12 11 10 9 8 7 6 5	MSB bit 4 3 2 1 0 0 0 0
	0	1	1	Status Field スターテスフィールド	CRC
	1	0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
	1	0	1	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
	1	1	0	0 0 0 0 0 0 0 0	Communication Error Data
ID 3	0	0	0	Transmission ID 送信ID	0 0 0 0 0 0 0 0
	0	0	1	Control Data コントロールデータ	LSB Single Turn Data シングルターンデータ bit 20 19 18 17 16 15 14 13
	0	1	0	Single Turn Data シングルターンデータ 12 11 10 9 8 7 6 5	MSB bit 4 3 2 1 0 0 0 0
	0	1	1	Encoder ID (10) エンコーダID(10) 0 0 0 0 1 0 0 0	LSB Multiturn Data マルチターンデータ bit 16 15 14 13 12 11 10 9
	1	0	0	Multiturn Data マルチターンデータ MSB bit 8 7 6 5 4 3 2 1	0 0 0 0 0 0 0 0
	1	0	1	Alarm Data アラームデータ	Status Field ステータスフィールド
	1	1	0	CRC	Communication Error Data

DATA FORMAT
データフォーマット

FIELD FORMAT
各フィールドフォーマット

SCHEMATIC IN I/O SIGNALLING (at 2.5 Mbps)
I/O信号全体の流れ（2.5Mbps時）

CS
WR
RD
DATA BUS (D0 ~ D15)
RQDATA
NEW DATA
NEW DATA
1μs Max
4μs
RQ
Request to Encoder
（エンコーダへのリクエスト）
DRCONT
6.4±0.2μs
Transmission Side Waiting
送信側WAIT
SD
Data From Encoder
（エンコーダからのデータ）
16μs ~ 44μs Max
Serial Data Reception
シリアルデータ受信
10μs Max
CRC Operation
CRC演算
1μs Max
Internal Data Latching
内部データラッチ
OLD DATA
NEW DATA
38.4μs ~ 66.4μs Max
Released after the 1st READ
（1回目のREADで解除）
INT

TIME SEQUENCE IN CPU MODE (16bit)
タイムシーケンス CPUモード(16bit)の例

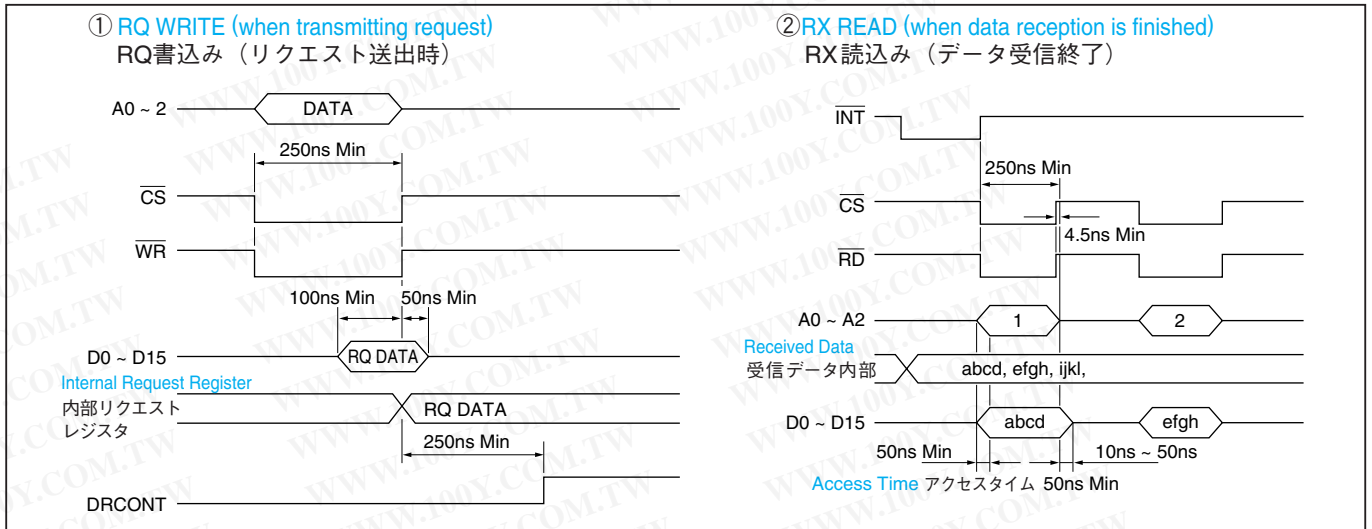



TABLE OF TERMINALS/FUNCTIONS
端子と機能一覧

※For details, please refer to operation manuals, 801100401E50 for TS5640
詳細はAU5561N1取扱説明書、TS5640用（801100401E50）を参照ください。

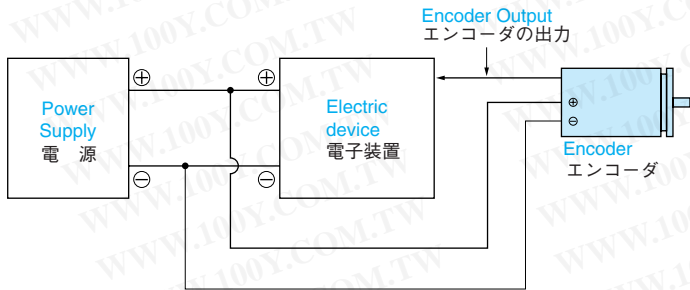
TERMINAL CODE 端子名	I/O/T"	FUNCTION 機能説明	PIN No.
SRQ	O	Outputs Request data.Open when not used. リクエストデータ出力。未使用時はオープン。	8
SDTS	Ipu/O/T	Outputs communication direction of Serial data/Request. Usually in reception mode ; turns to be in transmission mode when ID code is transmitted. H when not used. シリアルデータとリクエストデータの双方向を出力する端子。通常は受信状態でICコードが送出されるとモード変更され送信モードになる。IDコードを送出し終わると受信モードにまたもどる。未使用時はH固定。	10
DRCONT	O	To control ineractive line driver. Usually L, H is transmitting. Open when not used. 双方向ラインドライバの制御に使う。通常はL、送信中はHを出力する。未使用時はオープン。	11
D0～D15	I/O/T	Outputs bus signals in Manual Mode ; otherwise functions as 16 bit I/O bus.Request data are written here. マニュアルモード時出力バス。通常は16bit入出力バス。リクエストデータはここで書き込む。	See connection table 接続表参照
D16～D31	O/T	Upward block of data bus. Tri-state in 32 bit mode ; N.C in 16 bit mode. For output only in Manual Mode. データバス上位側。32bitモードの時は、トライステート。16bitモードでは未接続となる。マニュアルモードでは出力専用。	See connection table 接続表参照
M32～M39	O	Upward block of data bus For output only in Manual Mode. データバス上位側。マニュアルモードでは、出力専用。	See connection table 接続表参照
DMODE	IPD	Inputs data mode control ; L in 32 bit mode. H in 16 bit mode. データモードコントロール入力。32bitモードはL,16bitモードはHを入力。	73
TEST1 TEST2	Ipu	Test terminal for simulation, Usually fixed at L. シミュレーション用テスト端子。通常はLに固定する。	84～87
RQBUSY	O	Outputs busy signal of Request. Monitor signal to know ASIC is transmitting Request. リクエストBUSY信号。ASICが送信中であることを示すモニタ用信号。	12
RXBUSY	O	Outputs busy signal of reception. Monitor signal to know ASIC is receiving data. 受信BUSY信号。ASICが受信中であることを示すモニタ用信号。	13
DS40	Ipu	Selecting output data in Manual Mode. マニュアルモード時の出力データを選択。	74
TIMOT	O	Time-out error. Outputs H when serial data is not received for a Request code. タイムアウトエラー、リクエスト信号に対し、シリアルデータが返ってこない時Hを出力。	89
SYSRES	Ipu	Inputs system reset signal. システムリセット入力。	2
STRB	Ipu	Shows address is efficient in DSP Mode. Used for internal data latch. Used as WRITE signal in CPU Mode. DSPモードの時、アドレス有効であることを示す。データの内部ラッチに使用。CPUモードでWRITE信号として使用。	70

I : Input　O : Output　T : Tristate　Ipu : Input & pull-up　IPD : Input & Pull-down

TERMINAL CODE 端子名	I/O/T"	FUNCTION 機能説明	PIN No.
ABSMD	I	Reception 21, 20, 17, 16bit encoder's signal are in H mode. 14, 13bit encoder's signal are in L mode. この端子がH入力である時は、21bit、20bit、17bit、16bitエンコーダの受信、Lの時は14bit、13bit。	83
X1	I	Clock input 20MHz +/−0.05% クロック入力20MHz±0.05%	4
X2	O	Clock output. Inverse phase of X1. クロック出力X1と逆位相	5
SDAT	I	Inputs serial data. シルアルデータ入力	9
INRQ	I	Setting Request cycle in Manual Mode. マニュアルモード時、リクエスト周期の入力設定	77
INT	O	Interrupt signal. L when data reception is finished. Released when output data or RD are accessed. In Manual Mode, Outputs 1μsec L pulse. 割込み出力信号。この信号がLになるとデータ受信終了。出力データ、RDをアクセスすると解除される。DSPモードでは、IS＋CSにより解除。マニュアルモードでは、1μsecのLパルスを出力。	62
CPUM	Ipu	Selecting L for CPU Mode H for DSP Mode. DSPモードかCPUかを選択入力。 L：CPUモード、H：DSPモード	72
CS	Ipu	Signal to control ASIC. L to stop ASIC operation, H to stop I/O operation of ASIC Transmission/Reception block works regardless of this CS Used to input address code. ASICの制御信号。LでASIC動作、HでASICはI/O動作を停止する。送受信ブロックはCSの動作に関係なく動作する。アドレスコード入力時に使用。	67
RQ MODE	I	Only on 16 bit mode (at DMODE), Request is made in Manual Mode with L. DMODEが16bitモードの時のみ、この端子をLにするとリクエストがマニュアルモードとなる。	78
RQ STB	I	Inputting L in a Manual-Mode Request enables to transmit a specific Request code after recognized at trailing edge of next clock. マニュアルモードリクエストの時、Lの状態を加えると次のCLKの立下りで取込まれ、固有のリクエストコードが送信される。	81
RQC0 RQC1	I	Determining Request codes in Manual Mode. マニュアルモード時のリクエストコードを決定する。	79 80
IS	Ipu	Used to synchronize with DSP in conjunction with CS in DSP Mode. L in CPU Mode. DSPモードの時、CS信号と併用してDSPの同期用として使用。CPUモード時はLにする。	71
R/W	Ipu	Inputs READ/WRITE signals in DSP Mode.Inputs READ signals in CPU Mode.Usually fixed at H for READ mode. DSPモードの時、READ/WRITE信号として動作。通常は読出しモードのHにしておく。CPUモードではREAD信号として動作。	69
A0 A1 A2	I	Inputs address.Used for internal control by connecting LSB-side address from CPU. アドレス入力端子。CPUからのLSB側アドレスを接続して内部コントロールに使用。	66 65 64

NOTICE IN TRANSMITTING　伝送上の注意

1. HOW TO CONNECT TO A POWER SUPPLY

Connection should be made using a plus and ground power line which is shielded within a single insulated cable. Incorrect connection or improper cables will cause unwanted noise in transmission.
The encoder should be connected to the power supply separate from the electric device that the encoder is operating. Each should be connected to the power supply using separate cables.
Do not connect the encoder thru the electric device to the power supply. The potential difference between the ground levels of the encoder and the power supply will be produced by impedance of zero level bus within the electric device. This will cause malfunction.

1. 電源ラインの接続方法

電源の⊕ラインとグランドラインは必ずペアにして、同一のシールドケーブルで伝送するようにしてください。グランドラインを太くするために⊕ラインと別のケーブルで伝送したりすると電源に乗るコモンモードノイズに弱くなるので注意しなければなりません。
1つの電源からエンコーダとエンコーダとともに動作する電子装置に電源を供給する場合、電源からそれぞれ独立の電源ラインを用いて電源を供給する必要があります。電源から電子装置を経由してエンコーダに電源を供給すると、電子装置内の0Vバスのインピーダンスによって、エンコーダの0Vと電源の0V間に電位差が生じるため、誤動作の原因となります。
(図ー1、図ー2参照)

Fig.1 Favorable Sample
図ー1　良い例

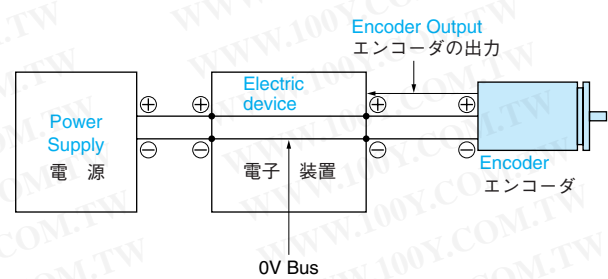



Fig2. No Recommendable Sample
図ー2　悪い例

2. GROUND LINE SHOULD BE AS THICK AS POSSIBLE.

Ii for power supply current and Io for output signals of an encoder will flow thru a ground line. In case of Re for DC resistance of the ground line, V_L for the level of the output signals will be as follows.

$V_L = (Io + Ii) \cdot Re$ (V)

The value of V_L should not exceed Vt of threshold level for a receiver. Re should be as small as possible since the encoder will be vulnerable to external noise when V_L is closer to Vt.
In case of long-distance transmission, another ground line besides the ground line paired with the plus line may be necessary.

2. グランドラインはできるだけ太くすること

グランドラインにはエンコーダの電源電流Iiと出力信号の電流Ioが流れる。グランドラインの直流抵抗をReとすると出力信号のLレベル

V_Lは　$V_L = (Io + Ii) \cdot Re$〔V〕

となる。
このV_LがレシーバのスレッシュホールドレベルVtを超えてはならない。
また。V_LがVtに近付くほど外部ノイズに対して弱くなるので、Reはできるだけ小さくしなければならない。
長距離伝送の場合、⊕ラインとペアにしたグランドラインとは別に、もう1つのグランドラインを設けることも必要となります。

3. SHORT BETWEEN CASE GROUND AND CIRCUIT GROUND

In case of having noise more than 50V between case ground and circuit ground under noisy circumstances, an electric circuit for an encoder may not function normally.
In this case, the short-circuiting of case ground and circuit ground is recommendable.
However, in case that other adverse effects appear because of a long transmitting distance when case and circuit ground for an encoder are short-circuited and in case shorting them is impossible for some reason, it is recommendable to provide, between case and circuit ground, a few micro farad condensers with better frequency characteristics used for a noise filter.

4. IN CASE OF HAVING NOISE ON POWER LINE

Power should be supplied to an encoder thru a transmitting line completely shielded so that no noise occurs on power line.
Stable potential should be maintained by grounding the shield.
It is necessary to distribute lines so that a transmitting line should not be exposed from the shield near an encoder.

5. IN CASE OF SPIKE WAVES BETWEEN OUTPUT SIGNALS FOR AN ENCODER

In case of spike waves as shown in fig 3,Spike waves shall be deleted by transmitting by twist pair shield line.

6. POTENTIAL STABILIZATION FOR AN ENCODER CASE

An encoder case must be maintained in stable potential.

3. CASE GROUND とCIRCUIT GROUNDの短絡

ノイズ環境が悪く、Case Groundとの間に50V以上のノイズが乗っているような場合は、エンコーダの電子回路がこのノイズを拾って誤動作することがあります。このようなときはCase GroundとCircuit Groundを短絡するとよい。ただし、伝送距離が長く、Case GroundとCircuit Groundを短絡すると別の悪影響が現れる場合や、そのほかの理由で短絡できない時は、Case GroundとCircuit Groundの間にノイズフィルタ用の周波数特性のよい数μFコンデンサを挿入するとよい。

4. 電源ラインにノイズが乗る場合

エンコーダの電源ラインには、ノイズが乗らないように完全にシールドされた伝送線路で、電源を供給しなければなりません。
また、シールドは大地にアースして安定な電位に保たなければならない。
エンコーダの付近で、伝送線路がシールドから露出しないよう配線することも必要です。

5. エンコーダの出力信号間にスパイク波形がのる場合

エンコーダの出力信号間に図ー3のようなスパイク波形がでる場合、ツイストペアシールド線で伝送すればスパイク波形は小さくなります。

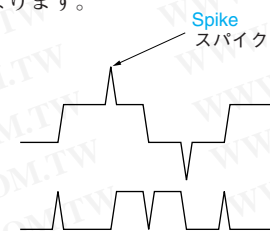



Fig.3 spike waves
図ー3　スパイク波形

6. エンコーダのケース電位の安定化

エンコーダのケースは安定な電位に保つ必要があります。

TRANSMITTING DISTANCE 伝送距離

IN CASE OF TTL

Transmission within a distance of about 2m long shall be allowable and its output fanout for TTL IC is 10.

TTLの場合

伝送可能距離は約2m以内が目安となり、出力段ICはTTLにてファンアウト10となります。

IN CASE OF OPEN COLLECTOR

Transmission within a distance of about 50m (12V DC pull up) and 20mA as collector current shall be allowable.
In case of a long range transmission,receiving circuit with photo couplers in fig. 4 is suitable for eliminating noise in transmission.

オープンコレクタの場合

約50m（12V プルアップ）コレクタ電流20mAが伝送可能距離の目安となります。
受信回路は長距離伝送の場合、図−4のようなホトカプラでの受信が、伝送上のノイズ除去に最適です。

Fig.4 図−4

IN CASE OF LINE DRIVER

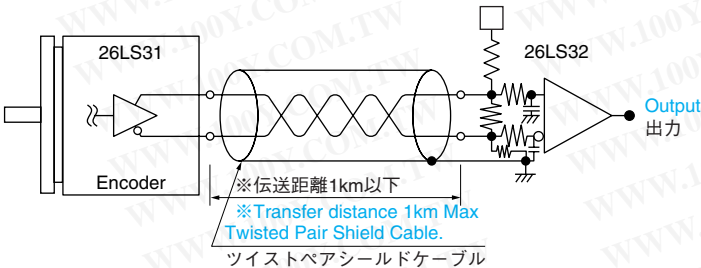
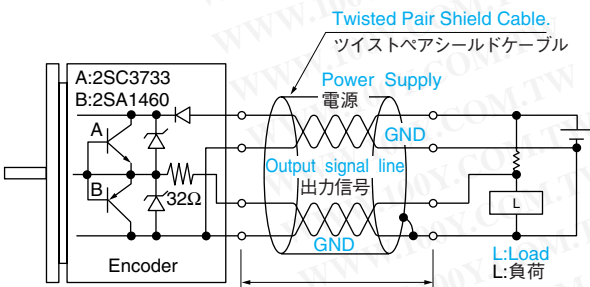



Fig.5 図−5

ラインドライバの場合

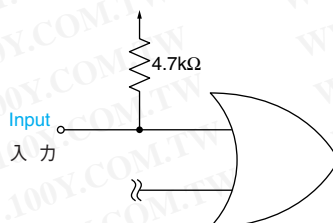
伝送可能距離は1kmと言われますが、実使用環境においては数百m以下が目安となります。
受信回路は、図−5のようにラインレシーバで受信します。高速対応が可能な他、差動で受信するので、耐ノイズ性が良好です。

IN CASE OF COMPLIMENTARY

コンプリメンタルの場合

伝送可能距離はラインドライバより短くなりますが、電圧を高くすることができるので、数百m程度までが目安となります。
オープンコレクタより高速応答が可能で耐ノイズ性も優れます。
受信回路はオープンコレクタ同様ホトカプラでの受信が最適です。

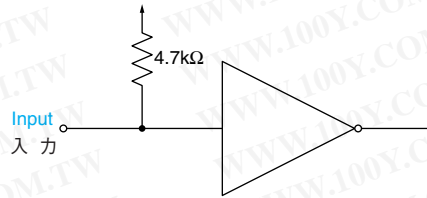
HOW TO USE ENCODER CONTROL SIGNALS エンコーダ制御信号の使い方

REVERSE INPUT

Encoder direction can be changed by inputting "H" or "L" to this terminal.
In case of no necessity of changing direction,wire this terminal to +5V thru 4.7KΩ or ground to the terminal.

REVERSE入力

この端子に外部から“H”、“L”を入力することにより、エンコーダの増加方向をCCWかCWへ切り換えることが可能となります。増加方向を切り換える必要がない時は、コネクタ部にて4.7KΩを介して＋5V（電源）へ接続するか、0Vへ直接接続してください。

GATE INPUT

Angle data for an encoder shall be held by inputting "L" to this terminal.
(Data shall be latched until "H" is inputted)
After inputting data to gate,about 10μs is required to latch data.So data can be renewed after passing this elapsed time.

ゲート入力

この端子に外部から“L”を入力することにより、エンコーダの角度データを保持します。(次に“H”が入力されるまでデータラッチ)。
ゲート入力後、データラッチまで約10μs必要となりますので、この時間経過後データを取り込みください。

CONVERSION TIME　変換時間

In case of encoders for pure binary or BCD code output, a few hundred nano-second difference of conversion speed between each bit may take place.
Because of this, attention should be paid to reading at changing point when you use the encoder, comparing with fundamental data.

純2進またはBCDコード出力のエンコーダにおいては、交番信号からのコード交換にて、各ビット間での変換スピードに数10ns～百数10nsの違いが生じます。
このため、常時、基準データと比較して使用する場合には変化点での読み込みに御注意ください。

NOTICE IN HANDLING　取扱上の注意

①Avoid forcible impact to the shaft.
(The disk may be broken)
②Apply the power supply as directed.
(Normal operation may be interrupted)
③Operate within a stipulated temperature range.
(Normal operation for IC,etc. may be interrupted)
④Give careful consideration to resistance and capacitance of transmission line to the full.
(Normal signal transmission may be interrupted.)
⑤Eliminate line noise from power supply at an external place.
⑥In case of a higher noise level in operation area, please contact us.
⑦Make alignment with shaft correctly.
(There may be cases where essential performance can not be guaranteed)
⑧Don't detach the cover unless you have a specific reason.
(Normal signal may be interrupted by generating dust on disk.)
⑨Avoid providing an exceeding load with the shaft.

①軸に強い衝撃を与えないでください。
(ディスクを破損することがあります。)
②電源電圧を基準どおり与えてください。
(正常な作動を妨げます。)
③温度範囲が決められています。
(IC等の正常な作動を妨げます。)
④伝送線の抵抗、容量に十分留意願います。
(正常な信号伝送を妨げます。)
⑤電源ラインからのノイズは外部で留意ください。
⑥周辺ノイズのレベルが高い場合は御相談ください。
⑦軸のカップリングは正確な心出しをしてください。
(本来の性能を保障できないことがあります。)
⑧特別事情のない限りカバーを外さないでください。
(ごみなどがディスクに付くと正常な信号出力を妨げます。)
⑨許容軸荷重以上の荷重を軸に加えないでください。

MOUNTING WAY

取付方法

COUPLING AND MOUNTING

An encoder shall generally be mounted by holding flanges with attaching plates as shown in fig. 6.
In such a mounting way, position relations with an opponent shaft can be adjusted by rotating an encoder case in a state of the encoder shaft being connected with the opponent shaft.
After completion of adjustment, the encoder can be mounted by fixing the attaching plates with screws.

カップリングとマウンティング

エンコーダは一般に図―6のように、取付爪でエンコーダのツバを押えて固定します。
このような取付け方においては、相手軸と結合した状態でエンコーダのケースを回転して、相手軸との位置関係を調整することができ、調整が完了したら取付爪をねじで押さえて、エンコーダを固定することができます。また、図―7のようにエンコーダの前面のねじを利用して取付ける方法もあります。

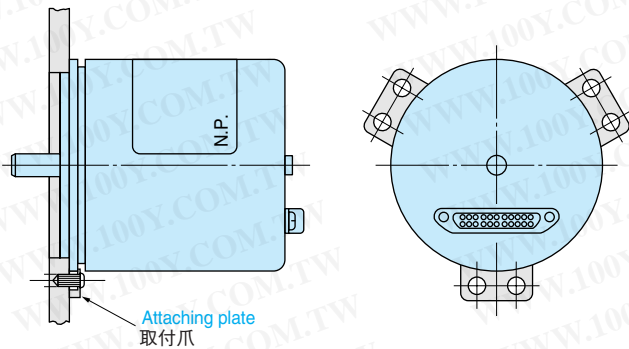



Fig.6 Standard Way for attaching Encoder
図―6 エンコーダの標準取付方法

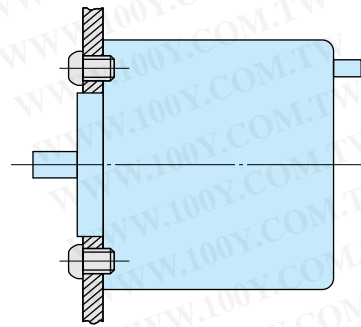



Fig.7 Attaching Way for Encoder by use of front screws
図―7 前面のねじを利用したエンコーダの取付方法

There is another way of attaching an encoder by use of front screws as shown in fig.7. It is favorable for attaching hole's dimension tolerance between spigot and attaching section to be H6 to H8 in acoordance with resolution.
Ample care should be taken so as not to shock a shaft when attaching a coupling to the shaft.
As most of the disks are made of glass and fragile to direct shocking force on the shaft, such a mounting way as pin striking should be avoided.
Coupling of adding an exceeding load to the shaft should be avoided and it should be performed in a state of the encoder shaft and the oppnent shaft being aligned.

エンコーダのインロー部と取付部の取付穴寸法公差は、分解能により、H6~H8にすることが望ましい。
軸にカップリングを取付けるとき、軸に衝撃を加えないように注意しなければなりません。
ディスクは大部分がガラス製であり、軸に直接強い衝撃を加えると破損することがあるので、十分注意する必要があります。
したがって、ピン打ちなどの固定方法はできるだけ避けてください。
また、回転中に規定以上の荷重が軸に加わるようなカップリングは避けてください。
すなわち、エンコーダの軸と相手軸とは偏心しないようにカップリングし、過大な負荷がエンコーダに加わらないようにしなくてはなりません。

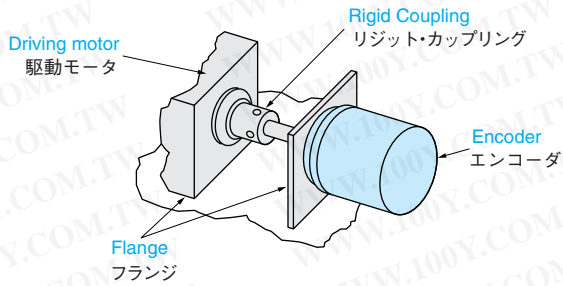
Please do not couple the encoder shaft with the driving shaft rigidly as shown in fig.8, as the ball bearing may be damaged due to an excessive load.
In case of direct coupling to the driving shaft,mount an encoder case on a flexible plate as shown in figure 9.

図ー8のように、駆動軸にエンコーダの軸をリジットにカップリングしないでください。エンコーダの軸に過大な荷重が加わり、軸受が損傷することがあります。
駆動軸に直接エンコーダをカップリングさせる場合、図ー9のようにエンコーダのケースをフレキシブルな板に固定します。

Fig.8 Rigid Coupling
図ー8 リジットなカップリング（悪い例）

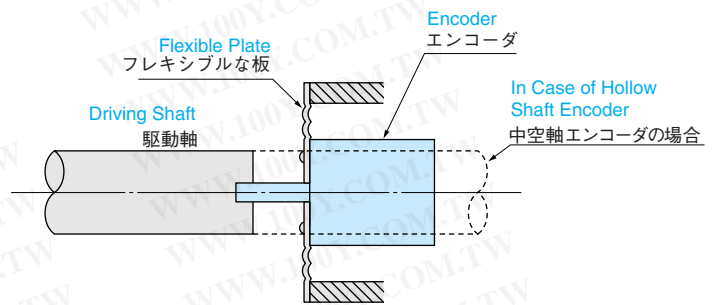



Fig.9 Encoder case mounted on a flexible plate
図ー9 エンコーダのケースをフレキシブルな板に固定

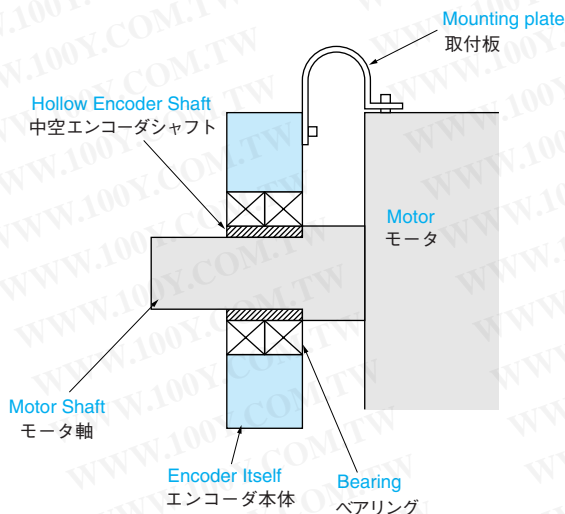



Fig.10 Sample of mounting method
図ー10 マウント方法の一例

A hollow shaft encoder shall be mounted by a mounting plate as shown in figure 10.
Please fix the shaft so that the mounting plate will not burden the ball bearing and will not cause damage to the mounting plate.

中空軸タイプの場合は図ー10のように、エンコーダの本体を取付板で固定します。固定に際しては取付板が自然状態で固定できる位置で軸を固定し、取付板を固定してください。取付板が変形した状態で固定されていますと、エンコーダベアリングに過大な負荷をかけるばかりでなく、取付板の破損にもつながります。

ALLOWABLE LOAD TO SHAFT

Please mount the encoder so that the shaft loads will be within the specified values.
Mounting error between the encoder shaft and the driving shaft should be avoided, as it may cause damage to the coupling or the mounting plate. It may also shorten the life of the ball bearing.

許容軸荷重

仕様範囲内となるように取付けてください。なお、駆動軸とエンコーダ軸の取付誤差は、カップリングや取付板の破損、ベアリングの低寿命となりますので、ご注意ください。

DEFINITIONS

Definitions of principal terminology used in this catalog are as follows：

① **Rotary encoder：** A detector that converts the rotary displacement of the shaft into digital signal.

② **Incremental type：** The type that outputs a pulse train in accordance with the rotary displacement of the shaft.

③ **Optical type：** The type that receives signals by detecting the change in the quantity of light due to the rotation of the shaft,coming with an optical detecting mechanism and an optical lattice fixed to the shaft.

④ **Magnetic type：** The type that receives signals by detecting the change in the magnetic field due to the rotation of the shaft,coming with an magnetic detecting mechanism and a magnetic lattice fixed to the shaft.

⑤ **2-phase output：** A mode with two outputs called A phase and B phase,having a phase difference of 1/4 cycle.

⑥ **6-phase output：** A mode consisting of A,B Phase and Zero reference pulse commutation output of UVW signal.

⑦ **Zero reference：** Output(also called Z phase)which serves as reference for the position during one rotation.

⑧ **Open collector output：** An output circuit having the emitter of the transistor of the output circuit as common and the collector of open type.

⑨ **Line driver output：** Output circuit in compliance with EIA (Electric Industries Association) RS-422A.
(Some products are excepted from the standard.)

⑩ **Maximum rotation speed：** The value indicating the maximum revolving speed mechanically permissible with respect to the rotation of the shaft.

⑪ **Maximum response frequency：** Frequency showing the limit of electrical response with respect to the rotation of tne shaft(Sometimes limited by the maximum permissible rotation speed)

⑫ **Radial load：** A vertical load onto the shaft.

⑬ **Thrust load：** A longitudinal load onto the shaft.

⑭ **Shaft type：** A structure with a shaft projecting from the rotary encoder body.

⑮ **Hollow shaft type：** A shaft with a hole inside, into which a shaft of the measured side is directly inserted for connection.

⑯ **UVW signal：** Three signals of 120° phase difference for a brushless motor.

⑰ **Battery backup absolute encoder：** A multitum absolute encoder with counter IC provided within it.

用語の定義

このカタログで用いている主な用語は次のとおりです。

① **ロータリエンコーダ**　軸の回転変位量をデジタル信号に変換する検出器。

② **インクリメンタル形**　軸の回転変位量に応じて、パルス列を出力する形式。

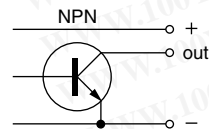
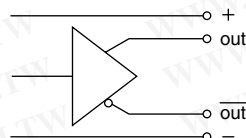
③ **光学式**　光学式検出機構と軸に固定させた光学格子を持ち、軸が回転することによる光量変化を検出し、信号を得る方式。

④ **磁気式**　磁気検出機と軸に固定された磁気格子を持ち、軸が回軸することによる磁場変化を検出し、信号を得る方式。

⑤ **2相出力**　1／4周期の位相差を持たせた、A相とB相と呼ばれる二つの出力を持った方式。

⑥ **6相出力**　A，B相と原点信号のZ相に、コミテーション信号のU，V，W相を持った方式。

⑦ **原点出力**　1回転中の位置の基準となる出力（Z相とも呼ばれる）

⑧ **オープンコレクタ出力**　出力回路のトランジスタのエミッタをコモンとし、コレクタを開放形とした出力回路。

⑨ **ラインドライバ出力**　通信伝送規格［EIA (Electric Industories Association) RS-422A］に準拠した出力回路。（一部商品には規格外のものがあります。）

⑩ **最大回転速度**　軸の回転に対し、機械的に許容される最高回転数の限度を示す数値。

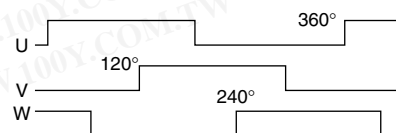
⑪ **最大応答周波数**　軸の回転に対し、電気的応答性の限度を示す周波数（最高許容回転数で制限されることがある。）

⑫ **ラジアル荷重**　軸に対し、垂直方向に加わる荷重。

⑬ **スラスト荷重**　軸に対し、軸方向に加わる荷重。

⑭ **シャフト形**　軸がロータリエンコーダ本体から突出した構造を持ったもの。

⑮ **中空軸形**　軸に穴があいており、被測定側の軸を直接この穴に挿入して結合する構造を持ったもの。

⑯ **UVW信号**　モータのブラシレス化のための120°位相差3信号（電気角）。

⑰ **バッテリバックアップ・アブソリュート・エンコーダ**
エンコーダ内部にカウンタICを設け、マルチターンアブ

⑱ **Serial transmission：**A system of transmitting many data signals with time differences to an output line of a circuit.

Types and Designations of Protective Structure

1. Types of Protective Structure

The types of protective structure consist of the combination of the protection type (first coding) against entry of solids as shown in Table 1 and the protection type (second coding) against entry of water as shown in Table 2.

ソリュート化したエンコーダ。

⑱ **シリアル伝送**　1回路の出力線に多くのデータ信号を、時間差を付けて伝送する方式。

保護構造の種類と呼び方

1.保護構造の種類

保護構造の種類は、**表1**による固形物の侵入に対する保護（第1記号）、**表2**による水の侵入に対する保護（第2記号）の組合せによる。

Table 1 Types of Protective Structure against Entry of Solids

表1　固形物の侵入に対する保護構造の種類

First Coding 第 1 記 号	Protection Degree 保 護 の 程 度
3（Semi totally-enclosed type） 3（準全閉形）	Ends of solids 2.5mm or over in diameter do not enter inside. 直径2.5mmを超える固形物の先端が内部に侵入しない。
4（Totally-enclosed type） 4（全閉形）	Ends of solids 1.0mm or over in diameter do not enter inside. 直径1.0mmを超える固形物の先端が内部に侵入しない。
5（Dustproof type） 5（防塵形）	Dust that impairs the designed operation or safety of the rotary encoder do not enter inside. ロータリエンコーダの所定の動作及び安全性を阻害する量の粉塵が内部に侵入しない。
6（Dusttight type） 6（耐塵形）	Dust particles do not enter inside. 粉塵が侵入しない。

Table 2 Types of Protective Stucture against Entry of Water

表2　水の侵入に対する保護構造の種類

Second Coding 第 2 記 号	Protection Degree 保 護 の 程 度
0（Open type） 0（開放形）	Not protected against entry of water. 水の浸入に対して、特に保護されていない。
2（Drip-proof 2 type） 2（防滴2形）	Subject to no harmful effects by waterdrops falling at angles 15° or less from vertical. 鉛直から15°以内の方向から落下する水滴によって有害な影響を受けない。
3（Rain-proof type） 3（防雨形）	Subject to no harmful effects by waterdrops falling at angles 60° or less from vertical. 鉛直から60°以内の方向から落下する水滴によって有害な影響を受けない。
4（Spray-proof type） 4（防まつ形）	Subject to no harmful effects by water spray from any direction. どのような方向からの水の飛まつによっても有害な影響を受けない。
5（Jet-proof type） 5（防噴流形）	Subject to no harmful effects by water jets from any direction. どのような方向からの水の直接噴流によっても有害な影響を受けない。
6（Water-proof type） 6（耐水形）	Impervious to water in strong jets from any direction.（Note 1） どのような方向からの強い水の直接噴流によっても水が浸入しない。（注1）
7（Immersion-proof type） 7（防浸形）	No water entering when immersed under water at specified pressure for specified time. 規定の圧力・時間で水中に没しても水が浸入しない。

Note（1）"Water-proof" means a structure that does not allow the entry of water against strong water jets from any directions, but it does not mean a structure that allows use under water.

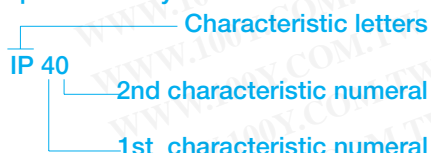
注（1）耐水形は、どのような方向からの強い水の直接噴流によっても水が浸入しない構造であるが、水中使用に耐える構造ではない。

2. Designations of Protective Structure

The designation of protective structure of a rotary encoder is comprised with IP meaning the protective structure, first characteristic numeral and second characteristic numeral in this order.

In case either the first code or the second code is not specified, it must be represented by X.

IP 40 — Characteristic letters: IP; 2nd characteristic numeral: 0; 1st characteristic numeral: 4

Example 1　IP 40
Example 2　IP 65
Example 3　IP 4X
Example 4　IP X5

2. 保護構造の呼び方

ロータリエンコーダの保護構造の呼び方は、保護構造の呼称であることを示す文字記号（IP），第1記号及び第2記号の順とする。

また、第1記号、第2記号いずれか一方を特定しない場合は、その記号をXとする。

40 — 第2記号（開放形）: 0；第1記号（全閉形）: 4

例 1　IP 40
例 2　IP 65
例 3　IP 4X
例 4　IP X5

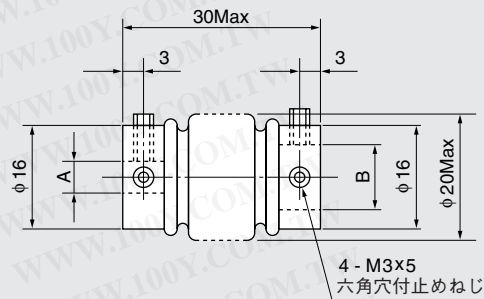
OPTIONS　オプション

COUPLING　カップリング

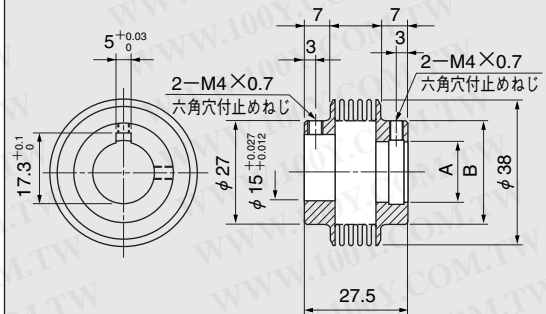
Allowable displacement for attaching.　取付許容変位
Parallel displacement：0.1mm.　平行変位量0.1mm
Angle displacement　：0.5deg.　角度変位量0.5deg

Bellows Coupling
ベローズカップリング

Model	A	B
MU939N2	$\phi 6.345^{+0.015}_{0}$	$\phi 6^{+0.015}_{0}$
MU939N3	$\phi 6.345^{+0.015}_{0}$	$\phi 10^{+0.018}_{0}$

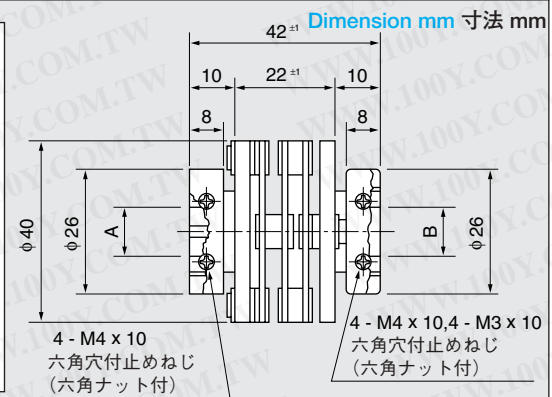
Twisted torque　9.8×10⁻¹ N·m/deg
ねじれトルク　（10kgf·cm）

Dimension mm 寸法 mm

Model	A	B
MU1568N1	$\phi 12^{+0.027}_{+0.012}$	φ23
MU1568N2	$\phi 8^{+0.022}_{+0.007}$	φ18
MU1568N3	$\phi 16^{+0.027}_{0}$	φ27

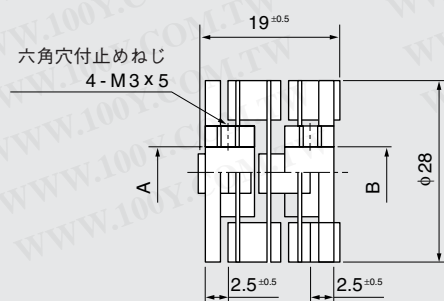
Twisted torque　3.3 N·m
ねじれトルク　（34kgf·cm）

Dimension mm 寸法 mm

Diafram Coupling
ダイヤフラムカップリング

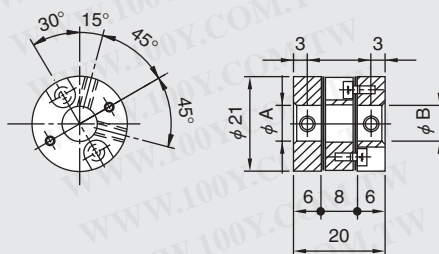
Model	A	B
MU714	$\phi 10^{+0.02}_{0}$	$\phi 10^{+0.02}_{0}$
MU714N4	$\phi 10^{+0.02}_{0}$	$\phi 6^{+0.02}_{0}$

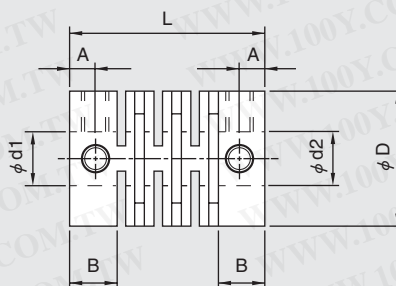
Twisted torque　1.75 N·m/deg
ねじれトルク　（16kgf·cm）

Dimension mm 寸法 mm

Model	A	B
MU1396N1	$\phi 6^{+0.01}_{0}$	$\phi 6^{+0.01}_{0}$
MU1396N2	$\phi 6^{+0.01}_{0}$	$\phi 8^{+0.01}_{0}$
MU1396N3	$\phi 6^{+0.01}_{0}$	$\phi 4^{+0.01}_{0}$

Twisted torque　3.92×10⁻¹ N·m/deg
ねじれトルク　（4kgf·cm）

Dimension mm 寸法 mm

Model	ϕ A	ϕ B
MU1527N–	$\phi 6^{+0.012}_{0}$	$\phi 6^{+0.012}_{0}$
MU1527N1	$\phi 6^{+0.012}_{0}$	$\phi 8^{+0.015}_{0}$
MU1527N2	$\phi 6^{+0.012}_{0}$	$\phi 10^{+0.015}_{0}$

Dimension mm 寸法 mm

Plastic Coupling
樹脂タイプカップリング

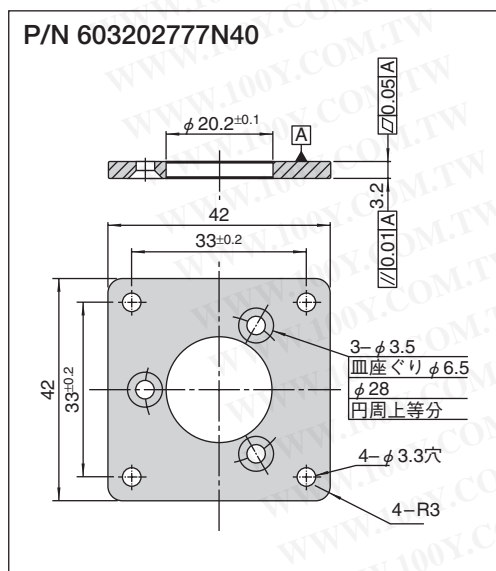
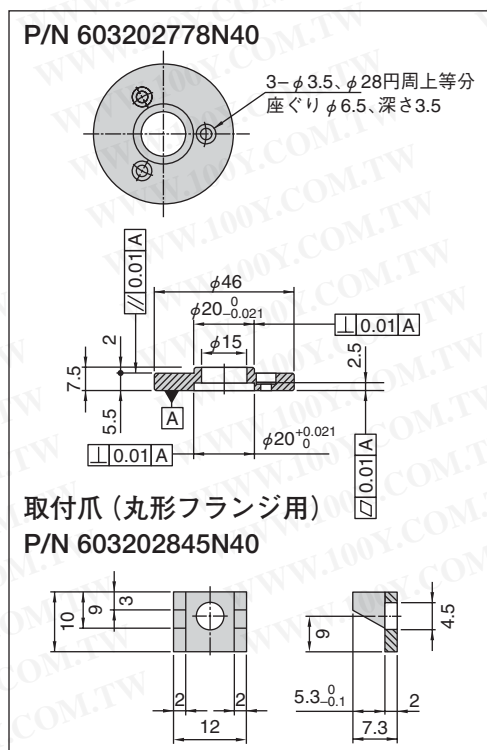
Model	ϕd1	ϕd2	ϕD	L	A	B	押しネジ
MU1451N1	10	10	22	25.6	3.6	7.1	M4X6
MU1451N2	8	8	19	23.6	3.5	6.8	M4X6
MU1451N3	6	6	15	21.6	2.8	5.2	M3X4
MU1451N4	5	5	14	20.8	2.7	5.2	M3X4
MU1451N5	5	6	14	20.8	2.7	5.2	M3X4
MU1451N6	4	4	13	21	2.7	5.2	M3X4
MU1451N7	4	5	13	21	2.7	5.2	M3X4

● MOUNTING PLATE 取付フランジ（For OIS38Series）

角形

P/N 603202777N40

丸形

P/N 603202778N40

取付爪（丸形フランジ用）
P/N 603202845N40

CONVERSION TABLE
換　算　表

Binary Bit 2進数 ビット	Counts カウント数	(degree) °(度)	(min) ′(分)	(sec) ″(秒)
7	128	2.8125	168.75	10125.00
8	256	1.40625	84.375	5062.50
9	512	0.703125	42.1875	2531.25
10	1,024	0.3515625	21.09375	1265.63
11	2,048	0.17578125	10.546875	632.81
12	4,096	0.087890625	5.2734375	316.41
13	8,192	0.043945313	2.63671875	158.20
14	16,384	0.021972656	1.318359375	79.10
15	32,768	0.010986328	0.659179688	39.55
16	65,536	0.005493164	0.329589844	19.78
17	131,072	0.002746582	0.164794922	9.89
18	262,144	0.001373291	0.082397461	4.94
19	524,288	0.000686646	0.041198730	2.47
20	1,048,576	0.000343323	0.020599365	1.24
21	2,097,152	0.000171661	0.010299683	0.62
22	4,194,304	0.000085831	0.005149841	0.31
23	8,388,608	0.000042915	0.002574921	0.15
24	16,777,216	0.000021458	0.001287460	0.08
25	33,554,432	0.000010729	0.000643730	0.04
26	67,108,864	0.000005364	0.000321865	0.019
27	134,217,728	0.000002682	0.000160933	0.010
28	268,435,456	0.000001341	0.000080466	0.005
29	536,870,912	0.000000671	0.000040233	0.002
30	1,073,741,824	0.000000335	0.000020117	0.001

ANGLE CONVERSION TABLE
角度換算表

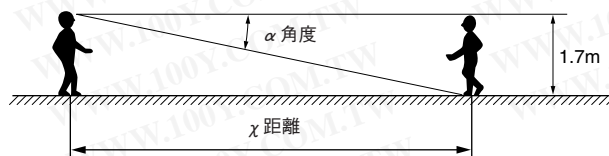
1ラジアン(radian)＝57.295780°＝3,437.7468′＝206,264.806″

1°＝.0174533ラジアン(radian)＝17.4533ミリラジアン(m rad.)

1′＝.000290888ラジアン(radian)＝.290888ミリラジアン(m rad.)

1″＝.00000484814ラジアン(radian)＝.00484814ミリラジアン(m rad.)

角度概念（秒オーダの角度の世界）

α 角度（視角）	χ（標準身長1.7mを見た視角αに相当する）距離
10,000秒（2.8度）	35m
1,000秒（0.28度）	350m
100秒（0.028度）	3.5km
10秒	35km（東京←→八王子）（飯田←→伊那）
2秒	180km（東京←→飯田）
1秒	350km（東京←→京都）
0.6秒	550km（東京←→八戸）
0.5秒	650km（飯田←→八戸）
0.1秒	3,500km（沖縄←→北海道　稚内）
0.01秒	35,000km（静止衛星までの距離）

Tamagawa 多摩川精機株式会社

販売会社

多摩川精機販売株式会社
TAMAGAWA TRADING CO.,LTD.
本　　社　〒395-8515 長野県飯田市大休1879

■東日本営業本部（販売地域：新潟県・長野県・山梨県・神奈川県 以東）

・営 業 部	〒395-8520	長野県飯田市毛賀1020	TEL (0265) 56-5421	FAX (0265) 56-5426
・北関東営業所	〒338-0001	埼玉県さいたま市中央区上落合3丁目8番8号 八幡ビル3F	TEL (048) 851-4560	FAX (048) 851-4580
・神奈川営業所	〒252-0804	神奈川県藤沢市湘南台2-7-9 ナリタビル302号室	TEL (0466) 41-1830	FAX (0466) 41-1831

■西日本営業本部（販売地域：富山県・岐阜県・愛知県・静岡県 以西）

・営 業 部	〒395-8520	長野県飯田市毛賀1020	TEL (0265) 56-5422	FAX (0265) 56-5427
・中部営業所	〒444-0834	愛知県岡崎市柱町東荒子210 デバイスビルデイング303号室	TEL (0564) 71-2550	FAX (0564) 71-2551
・北陸営業所	〒920-0036	石川県金沢市元菊町17番55号 シオン古村301号室	TEL (076) 263-3731	FAX (076) 263-3732
・大阪営業所	〒532-0011	大阪市淀川区西中島4-4-16マッセ新大阪ビル6号館601号室	TEL (06) 6307-5570	FAX (06) 6307-3670
・福岡営業所	〒812-0012	福岡県福岡市博多区比恵町12-25 メゾンMI306号室	TEL (092) 437-5566	FAX (092) 437-5533

■特機営業本部（航空・宇宙・防衛関連機器の販売）

・営 業 部	〒395-8515	長野県飯田市大休1879	TEL (0265) 21-1814	FAX (0265) 21-1876
・東京営業所	〒144-0054	東京都大田区新蒲田3丁目19番9号	TEL (03) 3731-2131	FAX (03) 3738-3134
・神奈川営業所	〒252-0804	神奈川県藤沢市湘南台2-7-9 ナリタビル302号室	TEL (0466) 41-1830	FAX (0466) 41-1831

■Overseas Sales Department
SALES OFFICE：1020, KEGA, IIDA, NAGANO PREF, 395-8520. JAPAN　PHONE：0265-56-5423　FAX：0265-56-5427

製造元

多摩川精機株式会社

■本社・第1事業所	〒395-8515	長野県飯田市大休1879	TEL (0265) 21-1800㈹	FAX (0265) 21-1861㈹
■第2事業所	〒395-8520	長野県飯田市毛賀1020	TEL (0265) 56-5411	FAX (0265) 56-5412
■八戸事業所	〒039-2245	青森県八戸市北インター工業団地1丁目3番47号	TEL (0178) 21-2611	FAX (0178) 21-2615
■東京事務所	〒144-0054	東京都大田区新蒲田3丁目19番9号	TEL (03) 3738-3133	FAX (03) 3738-3175

⚠ 安全に関するご注意

●正しく安全にお使いいただくため、ご使用の前に「安全上のご注意」をよくお読みください。

製品の保証

製品の無償保証期間は出荷後一年とします。ただし、お客様の故意または過失による品質の低下を除きます。なお、品質保持のための対応は保証期間経過後であっても、弊社は誠意をもっていたします。弊社製品は、製品毎に予測計算された平均故障間隔（MTBF）は極めて長いものでありますが、予測される故障率は零（0）ではありませんので、弊社製品の作動不良等で考えられる連鎖または波及の状況を考慮されて、事故回避のため多重の安全策を御社のシステムまたは／および製品に組み込まれることを要望いたします。

■本カタログのお問い合わせは下記へお願いします。
・商品のご注文は、担当営業本部またはお近くの営業所までお問い合わせください。
・技術的なお問い合わせは
：モータトロニックス研究所
センサ技術課 直通 TEL(0265)56-5433
FAX(0265)56-5434

●インターネットホームページ　http://www.tamagawa-seiki.co.jp

本カタログに記載された内容は予告なしに変更することがありますので御了承ください。

T12-1228N48 3,000 部．再版印刷．05年3月10日．

'05.3

本カタログの記載内容は2005年3月現在のものです。